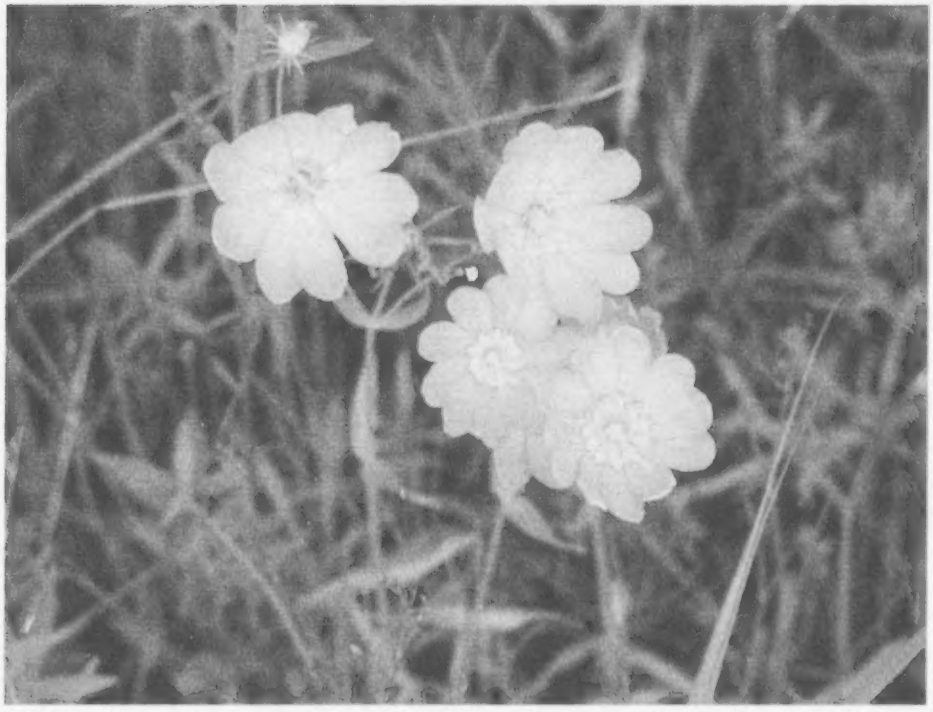
Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC

sur la

Sabatie de Kennedy

Sabatia kennedyana

au Canada



EN VOIE DE DISPARITION
2012

COSEPAC
Comité sur la situation
des espèces en péril
au Canada

COSEWIC
Committee on the Status
of Endangered Wildlife
in Canada

Les rapports de situation du COSEPAC sont des documents de travail servant à déterminer le statut des espèces sauvages que l'on croit en péril. On peut citer le présent rapport de la façon suivante :

COSEPAC. 2012. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la sabatie de Kennedy (*Sabatia kennedyana*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. xiii + 51 p. (www.registrelep-sararegistry.gc.ca/default_f.cfm).

Rapport(s) précédent(s) :

COSEWIC. 2000. COSEWIC assessment and update status report on the Plymouth gentian *Sabatia kennedyana* in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. vii + 10 pp.

Newell, R.E. 1999. Update COSEWIC status report on the Plymouth gentian *Sabatia kennedyana* in Canada, *in* COSEWIC assessment and update status report on the Plymouth gentian *Sabatia kennedyana* in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. 1-10 pp.

Keddy, C., and P. Keddy. 1984. COSEWIC status report on the Plymouth gentian *Sabatia kennedyana* in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. 27 pp.

Note de production :
Le COSEPAC remercie Sean Blaney et Nicholas Hill, qui ont rédigé le rapport de situation sur la sabatie de Kennedy (*Sabatia kennedyana*) au Canada dans le cadre d'un contrat conclu avec Environnement Canada. La supervision et la révision ont été assurées par Bruce Bennett, coprésident du Sous-comité de spécialistes des plantes vasculaires du COSEPAC.

Pour obtenir des exemplaires supplémentaires, s'adresser au :

Secrétariat du COSEPAC
a/s Service canadien de la faune
Environnement Canada
Ottawa (Ontario)
K1A 0H3

Tél. : 819-953-3215
Téléc. : 819-994-3684
Courriel : COSEWIC/COSEPAC@ec.gc.ca
http://www.cosepac.gc.ca

Also available in English under the title COSEWIC Assessment and Status Report on the Plymouth Gentian *Sabatia kennedyana* in Canada.

Illustration/photo de la couverture :
Sabatie de Kennedy — Photographie de Sean Blaney.

©Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2013.
N° de catalogue CW69-14/246-2013F-PDF
ISBN 978-0-660-20838-1

Papier recyclé

COSEPAC
Sommaire de l'évaluation

Sommaire de l'évaluation – novembre 2012

Nom commun
Sabatie de Kennedy

Nom scientifique
Sabatia kennedyana

Statut
En voie de disparition

Justification de la désignation
Cette plante riveraine vivace et remarquable a une aire de répartition mondiale restreinte avec une distribution discontinue limitée à l'extrême sud de la Nouvelle–Écosse. Il existe une préoccupation relativement à une dégradation potentielle répandue et rapide de l'habitat en raison de récentes augmentations des taux de phosphore dans les lacs, liées à l'industrie de l'élevage du vison, en rapide croissance. Bien que la population soit désormais connue comme étant de plus grande taille que ce qui avait été auparavant documenté en raison du nombre grandement accru de relevés, l'espèce est aussi en péril en raison des impacts continus associés à l'aménagement du littoral, ainsi qu'à l'aménagement hydro–électrique historique.

Répartition
Nouvelle-Écosse

Historique du statut
Espèce désignée « menacée » en avril 1984. Réexamen et confirmation du statut en avril 1999 et en mai 2000. Réexamen du statut : l'espèce a été désignée « en voie de disparition » en novembre 2012.

COSEPAC
Résumé

Sabatie de Kennedy
Sabatia kennedyana

Description et importance de l'espèce sauvage

La sabatie de Kennedy est une plante herbacée vivace possédant une seule tige florifère dressée qui mesure 30 à 50 cm de hauteur et pousse à partir d'une rosette basilaire d'étroites feuilles oblancéolées chevauchantes mesurant 3 à 8 cm de longueur. À partir de cette rosette, la plante émet de courts stolons verts, à l'extrémité desquels se forment de nouvelles rosettes. Ainsi, on observe souvent des groupes de rosettes interreliées. La tige florifère porte des feuilles opposées et 1 à 3 (rarement jusqu'à 5) fleurs. Les fleurs mesurent 5 cm de diamètre et présentent 7 à 13 pétales roses avec du jaune à la base.

La sabatie de Kennedy est rare à l'échelle mondiale. En Nouvelle-Écosse, elle pousse aux côtés d'un grand nombre d'autres espèces rares elles aussi éloignées de leur aire de répartition principale, située plus au sud dans la plaine côtière de l'Atlantique. Les populations de sabatie de Kennedy de Nouvelle-Écosse sont situées à plus de 400 km des autres populations les plus proches, situées au Massachusetts. Selon une étude sur la diversité génétique, les populations de Nouvelle-Écosse pourraient avoir une importance particulière pour l'ensemble de l'espèce. Grâce aux belles fleurs de l'espèce, les propriétaires de chalets et le public sont plus enclins à appliquer des mesures d'intendance dans les milieux qui hébergent les espèces rares de la plaine côtière de l'Atlantique.

Répartition

L'aire de répartition mondiale de la sabatie de Kennedy est très limitée et se divise en trois régions très éloignées les unes des autres : 1) de part et d'autre de la frontière entre la Caroline du Nord et la Caroline du Sud, près de la côte atlantique; 2) dans la zone côtière du Massachusetts et du Rhode Island; 3) dans l'extrême sud-ouest de la Nouvelle-Écosse, où l'espèce pousse sur les rivages de dix lacs répartis dans trois réseaux hydrographiques (rivières Annis, Carleton et Tusket), qui se déversent tous dans l'estuaire de la Tusket. Environ 10 % de l'aire de répartition mondiale de l'espèce se trouve au Canada.

Habitat

En Nouvelle-Écosse, la sabatie de Kennedy pousse sur le rivage de lacs (rarement de rivières), dans des substrats constitués de sable, de gravier ou de tourbe. On ne trouve l'espèce que dans les zones qui sont exposées une ou deux fois par année, lorsque le niveau des lacs baisse en été, et inondées en hiver, ce qui protège les plantes du gel. La sabatie de Kennedy est associée aux lacs possédant de particulièrement vastes bassins hydrographiques en amont, car les fluctuations importantes du niveau d'eau, les vagues et l'érosion par la glace limitent la fertilité des rivages et inhibent les espèces plus compétitives. En Nouvelle-Angleterre, la sabatie de Kennedy se rencontre principalement sur les rivages sableux, graveleux ou boueux de petits étangs de kettle. En Caroline du Nord et en Caroline du Sud, l'espèce pousse sur les rivages de rivières et d'étangs ainsi que dans les marécages acides.

Biologie

La sabatie de Kennedy est une plante vivace qui se reproduit par voie sexuée, par la production de graines, et par voie végétative, soit par la production de rosettes à l'extrémité des stolons verts, soit au moyen de fragments végétatifs transportés par la glace ou l'eau. Au Canada, elle fleurit depuis la mi-juillet jusqu'à la fin septembre. Elle est pollinisée par une vaste gamme de pollinisateurs généralistes et est autocompatible. Chaque fleur peut produire 300 à 1 400 minuscules graines, libérées au début de l'automne. La dispersion se fait probablement par l'eau dans la plupart des cas, puisque les graines peuvent flotter pendant au moins une journée. Le réservoir de semences du sol, dont on ignore la longévité, est très important pour la survie de l'espèce au Massachusetts. On trouve aussi des réservoirs de semences en Nouvelle-Écosse, mais ils y sont sans doute moins importants, car l'habitat y est plus stable. Les rosettes fleurissent après 2 à 5 années (ou plus) puis meurent. On ignore la durée de vie des clones (groupes d'individus issus de la reproduction végétative). La durée d'une génération, tenant compte du taux de reproduction sexuée et du taux de reproduction végétative, est sans doute d'environ 5 ans.

Taille et tendances des populations

On estime que la population canadienne totale compte 73 400 à 90 700 individus florifères et 771 400 à 971 500 rosettes végétatives. Le nombre d'individus matures se situe entre ces deux valeurs. Il y a 4 populations existantes réparties entre 10 lacs. Deux de ces populations, qui englobent 98 % de la population totale, se trouvent sur le bras principal de la rivière Tusket, la première autour de 2 lacs interreliés et la deuxième autour de 6 lacs interreliés.

La modification des rivages a causé un faible déclin (<< 2,8 % au total), et l'eutrophisation cause vraisemblablement des déclins à un lac. Outre les pertes causées par ces menaces, on suppose que les populations sont demeurées relativement stables au cours des 15 dernières années (3 générations).

Menaces et facteurs limitatifs

L'eutrophisation est la plus grave menace pesant sur la sabatie de Kennedy. Une petite population (lac Fanning) semble déjà subir un stress causé par la concurrence accrue livrée par les espèces qui sont avantagées par l'eutrophisation liée à l'élevage du vison. L'alpiste roseau, espèce exotique envahissante exigeante sur le plan nutritif, est présent sur les rivages de ce lac et constitue une menace imminente pour la sabatie de Kennedy. Des cas d'eutrophisation (hausse de 600 à 800 % du phosphore total de 2002 à 2011, sans doute causée par une seule visonnière) ont été détectés un peu partout dans le bassin de la rivière Tusket en 2011; les lacs touchés hébergent 98 % de la population canadienne totale. Aucun impact de l'eutrophisation sur la sabatie de Kennedy n'a encore été observé dans les lacs du bassin de la Tusket, mais les concentrations de phosphore de certains de ces lacs s'approchent de celle du lac Fanning.

La modification des rivages est une menace actuelle répandue qui touche une petite proportion de la population. L'espèce est présente sur le rivage de plus de 200 chalets et résidences. Environ 27 % de la population se trouve sur des terrains privés non aménagés. Les milieux hébergeant l'espèce continuent de subir des modifications, notamment ceux qui abritent la plus dense population au Canada. Les pertes d'effectif causées par cette menace au cours des 15 dernières années (3 générations) est probablement bien de deçà de 2,8 %. Environ 38 % des milieux occupés et 32 % de la population se trouvent actuellement dans des aires protégées, ce qui atténue quelque peu la menace que constitue le développement.

La construction de barrages hydroélectriques sur le cours inférieur de la Tusket vers 1929 a entraîné une grave diminution des populations et pourrait limiter le rétablissement de l'espèce autour des lacs touchés. Toutefois, la construction de nouveaux barrages ne constitue pas une menace. La circulation de véhicules tout-terrain a un impact local, mais ne semble pas avoir de grave effet sur la population.

Protection, statuts et classements

Au Canada, la sabatie de Kennedy a été désignée « espèce en voie de disparition » par le COSEPAC en 2012; elle avait été désignée « espèce menacée » en 2000 et figure à ce titre à l'annexe 1 de la *Loi sur les espèces en péril*. En outre, elle est visée par l'*Endangered Species Act* de la Nouvelle-Écosse, à titre d'espèce menacée. Elle jouit d'une protection juridique au Rhode Island (*State Endangered*), au Massachusetts (*Special Concern*) et en Caroline du Nord (*Special Concern*). Elle est classée vulnérable à l'échelle mondiale (G3) et gravement en péril au Canada et en Nouvelle-Écosse (N1, S1). En outre, elle est classée « en péril » à l'échelle nationale et provinciale. L'espèce est considérée comme préoccupante à l'échelle régionale en Caroline du Sud, mais les plantes rares ne bénéficient d'aucune protection juridique dans cet État.

RÉSUMÉ TECHNIQUE

Sabatia kennedyana
Sabatie de Kennedy — Plymouth Gentian
Répartition au Canada : Nouvelle-Écosse

Données démographiques

Durée d'une génération (généralement, âge moyen des parents dans la population) *Une plante issue d'une graine met plusieurs années avant de fleurir. Une plante issue de la reproduction végétative met au moins un an avant de pouvoir se reproduire par voie végétative.*	Inconnue. Peut-être 5 années.
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] du nombre total d'individus matures? *Un faible déclin a été observé jusqu'à maintenant, et l'eutrophisation risque de causer un déclin de grande envergure dans le futur.*	Oui
Pourcentage estimé du déclin continu du nombre total d'individus matures pendant deux générations. *On ignore quelles seront les répercussions futures exactes de l'eutrophisation. Au cours des 10 prochaines années, le déclin attribuable à l'aménagement des rivages sera probablement inférieur à 2,8 %.*	Inconnu
Pourcentage [observé, estimé, inféré ou soupçonné] de [réduction ou d'augmentation] du nombre total d'individus matures au cours des [10 dernières années ou 3 dernières générations].	Déclin bien inférieur à 3,0 %
Pourcentage [prévu ou présumé] de [réduction ou d'augmentation] du nombre total d'individus matures au cours des [10 prochaines années ou 3 prochaines générations]. *On ignore quelles sont les répercussions exactes de l'eutrophisation. On soupçonne qu'il y aura un déclin continu attribuable à l'aménagement des rivages au cours des 15 prochaines années, mais qu'il sera inférieur à 3,0 %.*	L'ordre de grandeur du déclin est inconnu
Pourcentage [observé, estimé, inféré ou soupçonné] de [réduction ou d'augmentation] du nombre total d'individus matures au cours de toute période de [10 ans ou 3 générations] commençant dans le passé et se terminant dans le futur. *L'eutrophisation pourrait causer un déclin significatif dans le futur.*	Inconnu
Est-ce que les causes du déclin sont clairement réversibles et comprises et ont effectivement cessé? *L'eutrophisation est potentiellement réversible, tandis que l'aménagement des rivages n'est pas facilement réversible. Les causes sont comprises en partie, mais n'ont pas cessé.*	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre d'individus matures? *Des fluctuations extrêmes ont été signalées au Massachusetts, mais pas en Nouvelle-Écosse, où l'habitat est plus stable.*	Non

Information sur la répartition

Superficie estimée de la zone d'occurrence *Sites existants uniquement : 182 km²* *Sites existants + sites historiques, y compris l'occurrence du lac Little Tusket, dont a remis le signalement en question : 520 km²*	182 km²
Indice de la zone d'occupation (grille de 2 km × 2 km) *Sites existants uniquement : 112 km²* *Sites existants + sites historiques dont on connaît l'emplacement exact (où l'espèce est probablement disparue) : 140 km²* *Indice de la zone d'occupation maximal, y compris l'occurrence du lac Little Tusket, dont a remis le signalement en question : 200 km²*	112 km²
La population totale est-elle très fragmentée?	Non
Nombre de « localités »* *Voir la section « Définition des populations et des localités ».*	4 à 7
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] de la zone d'occurrence? *Les effets de l'eutrophisation risquent de faire disparaître la population du lac Fanning au cours des 15 prochaines années, ce qui entraînerait une diminution de 12 % de la zone d'occurrence.*	Peut-être
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] de l'indice de la zone d'occupation? *Les déclins attribuables à l'eutrophisation pourraient entraîner une diminution du nombre de mailles de 2 × 2 km occupées par l'espèce sur la grille, mais on ne s'attend pas à ce que ce soit le cas pour l'aménagement continu des rivages.*	Peut-être
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] du nombre de populations?	Non
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] du nombre de localités?	Non
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] de [la superficie, l'étendue ou la qualité] de l'habitat? *L'eutrophisation dégrade l'habitat au lac Fanning et constitue une menace potentielle pour la plupart des autres occurrences. L'aménagement continu des rivages dégrade l'habitat, mais une très faible proportion a été touchée jusqu'à présent.*	Oui
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de populations?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de localités*?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes de la zone d'occurrence?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes de l'indice de la zone d'occupation?	Non

Nombre d'individus matures (dans chaque population)

Population (N° = population, lettre = sous-population; voir la section « Définition des populations »)	**N^bre d'individus matures** (impossible à déterminer; se situe entre le nombre de tiges florifères et le nombre de rosettes)	
	N^bre de tiges florifères	N^bre de rosettes
1 - Lac Agard	31 - 570	3 222
2 - Lac Fanning	1 126	4 460
3a - Lac Wilsons	28 100	276 000-289 000
3b - Lac Bennetts	19 700-26 270	193 500-270 200
4a - Lac Travis	100-300	1 200-3 600
4b - Lac Pearl	5 500-6 500	67 300-75 000
4c - Rivière Tusket - Ruisseau Hemlock Run	100-300	500-3 600

*Voir la définition de localité.

4d - Lac Third	6 300-10 500	76 000-126 000
4e - Lac Kegeshook	1 700-4 300	20 100-52 000
4f - Lac Gillfillan	10 600-12 400	128 600-143 300
4g - Lac de l'École	150-300	500-1 000
Total	73 400-90 700	735 900-966 300

Analyse quantitative

La probabilité de disparition à l'état sauvage est d'au moins [20 % sur 20 ans ou 5 générations, ou 10 % sur 100 ans].	s.o.

Menaces (réelles ou imminentes pour les populations ou leur habitat)

- Compétition accrue causée par l'eutrophisation (effluents des visonnières), notamment de l'alpiste roseau, espèce exotique envahissante. Les tapis de cyanobactéries qui se forment dans les milieux eutrophes pourraient recouvrir des individus.
- Dégradation des rivages associée à la construction de chalets et de résidences près des rivages.
- Circulation de véhicules tout-terrain endommageant les plantes et leur habitat.
- Régulation artificielle du niveau d'eau qui empêche l'espèce de recoloniser les milieux d'où elle est disparue en raison de la construction de barrages et limite les échanges génétiques entre les occurrences des rivières Carleton et Tusket.

Immigration de source externe (immigration de l'extérieur du Canada)

Statut des populations de l'extérieur? *L'espèce est cotée vulnérable (N3) aux États-Unis, S3 au Massachusetts, S2 en Caroline du Nord, S1 au Rhode Island, S2 en Caroline du Sud et SNA-exotique en Virginie.*	
Une immigration a-t-elle été constatée ou est-elle possible?	Très peu probable
Des individus immigrants seraient-ils adaptés pour survivre au Canada? *Les populations canadiennes sont situées à plus de 400 km des populations du Massachusetts; elles sont donc exposées à des conditions climatiques quelque peu différentes. De plus, on a signalé des différences génétiques entre ces populations.*	Peut-être
Y a-t-il suffisamment d'habitat disponible au Canada pour les individus immigrants?	Oui
Une immigration à partir de populations externes est-elle vraisemblable?	Non

Statut historique

Espèce désignée « menacée » en avril 1984. Réexamen et confirmation du statut en avril 1999 et en mai 2000. Réexamen du statut : l'espèce a été désignée « en voie de disparition en novembre 2012.

Statut et justification de la désignation

Statut	**Code alphanumérique**
Espèce menacée	B1ab(iii,v)+2ab(iii,v)

Justification de la désignation :

Cette plante riveraine vivace et remarquable a une aire de répartition mondiale restreinte avec une distribution discontinue limitée à l'extrême sud de la Nouvelle-Écosse. Il existe une préoccupation relativement à une dégradation potentielle répandue et rapide de l'habitat en raison de récentes augmentations des taux de phosphore dans les lacs, liées à l'industrie de l'élevage du vison, en rapide croissance. Bien que la population soit désormais connue comme étant de plus grande taille que ce qui avait été auparavant documenté en raison du nombre grandement accru de relevés, l'espèce est aussi en péril en raison des impacts continus associés à l'aménagement du littoral, ainsi qu'à l'aménagement hydro-électrique historique.

Applicabilité des critères

Critère A (déclin du nombre total d'individus matures) Sans objet. Les déclins sont inférieurs aux seuils fixés.
Critère B (petite aire de répartition et déclin ou fluctuation) L'espèce atteint le critère de la catégorie « espèce menacée », car la zone d'occurrence (182 km²) est inférieure à 5 000 km², et l'IZO (112 km²) est inférieur à 500 km². L'espèce a été signalée dans 4 localités, et il y a un déclin continu de l'étendue et de la qualité de l'habitat ainsi qu'un déclin inféré du nombre d'individus.
Critère C (nombre d'individus matures peu élevé et en déclin) Sans objet. Le nombre d'individus matures est supérieur aux seuils fixés.
Critère D (très petite population ou répartition restreinte) L'espèce atteint le critère d'espèce menacée, D2, car elle compte 4 localités, et la récente eutrophisation risque d'induire des déclins à court terme.
Critère E (analyse quantitative) Aucune n'a été faite.

PRÉFACE

Depuis le rapport de situation précédent (Newell, 1999), l'eutrophisation, qui était alors une menace théorique, est devenue la plus importante des menaces actuelles. Les effluents de visonnières situées en amont sont fortement mis en cause dans l'eutrophisation du système de la rivière Carleton, notamment au lac Fanning, où des proliférations de cyanobactéries toxiques sont observées depuis 2007 et où on a signalé des répercussions présumées de l'eutrophisation sur la sabatie de Kennedy et son habitat. Des analyses d'eau réalisées en 2011 montrent que l'eutrophisation est une menace répandue, car on a enregistré des augmentations de 608 % à 819 % des concentrations de phosphore total par rapport à celles de 2002 dans tout le bras principal de la rivière Tusket, qui héberge 98 % de la population totale. Puisque l'eutrophisation est une menace répandue, tous les lacs du bassin de la Tusket touchés par cette menace forment une seule localité plutôt que sept localités ou plus.

Depuis 2000, on a réalisé de nouveaux travaux de terrain de grande envergure visant à étudier en détail la présence de la sabatie de Kennedy autour de 8 des 10 lacs où on trouve des occurrences connues. En raison de ces données détaillées et de la nouvelle interprétation faite du terme « individus matures », le nouvel effectif estimatif est plus de 6,5 fois plus élevé que celui du précédent rapport. Les premières occurrences non situées sur le rivage de lacs ont été découvertes dans 4 sites en bordure de la Tusket, en aval du lac Third, ce qui donne à croire qu'il pourrait exister d'autres occurrences encore inconnues le long de la rivière. Toutefois, dans le cadre de travaux de terrain additionnels réalisés depuis 2000, la sabatie de Kennedy n'a été découverte en bordure d'aucun nouveau lac, et on a confirmé que l'espèce n'était pas présente aux abords de 30 lacs de la région de la Tusket et dans une portion de 5 km de la cette rivière. Ces travaux ont donc confirmé que la sabatie de Kennedy est localisée en Nouvelle-Écosse et laissent croire que l'aire de répartition de l'espèce est presque entièrement connue. En outre, le présent rapport renferme de nouveaux renseignements sur l'état et l'emplacement réel de certaines occurrences dont le signalement initial a été remis en question.

De vastes aires de conservation ont récemment été autour des lacs hébergeant 7 des 11 sous-populations (lacs Pearl, Third, Gillfillan, Kegeshook, Wilsons, Bennetts et lac de l'École), faisant passer de 19 % à 38 % la proportion des milieux qui sont occupés par l'espèce mais ne peuvent pas faire l'objet de développement. Ainsi, on évalue que 25 % à 32 % de la population totale sont maintenant protégés du développement.

De vastes recherches universitaires et gouvernementales sur la sabatie de Kennedy ont été menées, notamment une thèse de doctorat réalisée au Massachusetts et deux mémoires de maîtrise réalisés en Nouvelle-Écosse. Ces travaux de recherche ont grandement accru nos connaissances sur l'espèce, notamment en ce qui a trait au cycle vital, à la démographie, à la biologie de la pollinisation, à la dépression de consanguinité, à la diversité génétique (à une échelle allant de la localité à l'aire de répartition), notamment le caractère génétique distinct des populations du Canada, et aux effets potentiels de la modification des rivages.

HISTORIQUE DU COSEPAC

Le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) a été créé en 1977, à la suite d'une recommandation faite en 1976 lors de la Conférence fédérale-provinciale sur la faune. Le Comité a été créé pour satisfaire au besoin d'une classification nationale des espèces sauvages en péril qui soit unique et officielle et qui repose sur un fondement scientifique solide. En 1978, le COSEPAC (alors appelé Comité sur le statut des espèces menacées de disparition au Canada) désignait ses premières espèces et produisait sa première liste des espèces en péril au Canada. En vertu de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) promulguée le 5 juin 2003, le COSEPAC est un comité consultatif qui doit faire en sorte que les espèces continuent d'être évaluées selon un processus scientifique rigoureux et indépendant.

MANDAT DU COSEPAC

Le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) évalue la situation, au niveau national, des espèces, des sous-espèces, des variétés ou d'autres unités désignables qui sont considérées comme étant en péril au Canada. Les désignations peuvent être attribuées aux espèces indigènes comprises dans les groupes taxinomiques suivants : mammifères, oiseaux, reptiles, amphibiens, poissons, arthropodes, mollusques, plantes vasculaires, mousses et lichens.

COMPOSITION DU COSEPAC

Le COSEPAC est composé de membres de chacun des organismes responsable des espèces sauvages des gouvernements provinciaux et territoriaux, de quatre organismes fédéraux (le Service canadien de la faune, l'Agence Parcs Canada, le ministère des Pêches et des Océans et le Partenariat fédéral d'information sur la biodiversité, lequel est présidé par le Musée canadien de la nature), de trois membres scientifiques non gouvernementaux et des coprésidents des sous-comités de spécialistes des espèces et du sous-comité des connaissances traditionnelles autochtones. Le Comité se réunit au moins une fois par année pour étudier les rapports de situation des espèces candidates.

DÉFINITIONS
(2012)

Espèce sauvage	Espèce, sous-espèce, variété ou population géographiquement ou génétiquement distincte d'animal, de plante ou d'une autre organisme d'origine sauvage (sauf une bactérie ou un virus) qui est soit indigène du Canada ou qui s'est propagée au Canada sans intervention humaine et y est présente depuis au moins cinquante ans.
Disparue (D)	Espèce sauvage qui n'existe plus.
Disparue du pays (DP)	Espèce sauvage qui n'existe plus à l'état sauvage au Canada, mais qui est présente ailleurs.
En voie de disparition (VD)*	Espèce sauvage exposée à une disparition de la planète ou à une disparition du pays imminente.
Menacée (M)	Espèce sauvage susceptible de devenir en voie de disparition si les facteurs limitants ne sont pas renversés.
Préoccupante (P)**	Espèce sauvage qui peut devenir une espèce menacée ou en voie de disparition en raison de l'effet cumulatif de ses caractéristiques biologiques et des menaces reconnues qui pèsent sur elle.
Non en péril (NEP)***	Espèce sauvage qui a été évaluée et jugée comme ne risquant pas de disparaître étant donné les circonstances actuelles.
Données insuffisantes (DI)****	Une catégorie qui s'applique lorsque l'information disponible est insuffisante (a) pour déterminer l'admissibilité d'une espèce à l'évaluation ou (b) pour permettre une évaluation du risque de disparition de l'espèce.

* Appelée « espèce disparue du Canada » jusqu'en 2003.

** Appelée « espèce en danger de disparition » jusqu'en 2000.

*** Appelée « espèce rare » jusqu'en 1990, puis « espèce vulnérable » de 1990 à 1999.

**** Autrefois « aucune catégorie » ou « aucune désignation nécessaire ».

***** Catégorie « DSIDD » (données insuffisantes pour donner une désignation) jusqu'en 1994, puis « indéterminé » de 1994 à 1999. Définition de la catégorie (DI) révisée en 2006.

Environnement Canada | Environment Canada
Service canadien de la faune | Canadian Wildlife Service
Canada

Le Service canadien de la faune d'Environnement Canada assure un appui administratif et financier complet au Secrétariat du COSEPAC.

Rapport de situation du COSEPAC

sur la

Sabatie de Kennedy

Sabatia kennedyana

au Canada

2012

TABLE DES MATIÈRES

DESCRIPTION ET IMPORTANCE DE L'ESPÈCE SAUVAGE 5
Nom et classification 5
Description morphologique 6
Structure spatiale et variabilité de la population 7
Unités désignables 9
Importance de l'espèce 9
RÉPARTITION 10
Aire de répartition mondiale 10
Aire de répartition canadienne 10
Zone d'occurrence et zone d'occupation 13
Activités de recherche 13
HABITAT 15
Besoins en matière d'habitat 15
Tendances en matière d'habitat 16
BIOLOGIE 18
Cycle vital et reproduction 18
Physiologie et adaptabilité 20
Dispersion 20
Relations interspécifiques 21
TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS 23
Activités et méthodes d'échantillonnage 23
Définition des populations 24
Abondance 26
Fluctuations et tendances 26
Effet d'une immigration de source externe 28
MENACES ET FACTEURS LIMITATIFS 29
Eutrophisation 29
Modification des rivages 32
Régulation artificielle du niveau d'eau 34
Circulation de véhicules tout-terrain 35
Espèces envahissantes 36
Nombre de localités 37
PROTECTION, STATUTS ET CLASSEMENTS 38
Statuts et protection juridiques 38
Autres classements 38
Protection et propriété de l'habitat 39
REMERCIEMENTS ET EXPERTS CONTACTÉS 40
SOURCES D'INFORMATION 41
SOMMAIRE BIOGRAPHIQUE DES RÉDACTEURS DU RAPPORT 50
COLLECTIONS EXAMINÉES 51

Liste des figures

Figure 1. Fleurs et rosettes de la sabatie de Kennedy (*Sabatia kennedyana*); l'image en haut à droite montre une colonie particulièrement dense de rosettes, au lac Wilsons. Photographies de Sean Blaney, CDC Atlantique. 6

Figure 2. Aire de répartition mondiale indigène (en jaune pâle) de la sabatie de Kennedy (*Sabatia kennedyana*; d'après Kartesz, 2011). Les comtés des États-Unis où au moins une occurrence a été signalée sont colorés en entier. La sabatie de Kennedy a aussi été signalée en tant qu'espèce introduite établie en Virginie (NatureServe, 2011). 7

Figure 3. Répartition de la sabatie de Kennedy (*Sabatia kennedyana*) dans la partie inférieure du bassin de la Tusket. Une occurrence signalée au lac Little Tusket (30 km au nord du lac Travis), qui correspond probablement plutôt aux chutes Tusket, n'est pas indiquée sur la carte. Les lacs colorés en rouge hébergent des populations existantes. Les petits points entre les lacs Pearl et Third correspondent à des occurrences isolées. Les gros points noirs correspondent à des occurrences historiques dont on ignore l'emplacement exact. Les cercles vides (lacs Kempt Snare et Kempt Back) correspondent à une seule occurrence historique, signalée au lac « Kempt »; en fait, il s'agit probablement du lac Travis, situé à Kemptville (tableau 2). Les superficies d'eau colorées en bleu foncé, en avant des lacs Raynards et Gavels, correspondent à des milieux qui ne conviennent par à l'espèce (eau saline ou saumâtre en bas des chutes Tusket et réservoirs dont le niveau d'eau est régulé par des barrages en haut des chutes Tusket). 8

Figure 4. Répartition des populations (numéros) et sous-populations (lettres) de sabatie de Kennedy (*Sabatia kennedyana*) en Nouvelle-Écosse. Les lacs colorés en rouge hébergent des populations existantes. Les petits points rouges (par exemple 4c) marquent des occurrences isolées situées en bordure de la rivière. Les points noirs indiquent des occurrences historiques, dont l'emplacement précis est inconnu autour du lac où elles avaient été signalées. Les cercles vides (5, 6a, 6b et 7a) indiquent des occurrences historiques dont on ne connait pas avec certitude l'emplacement (voir le tableau 2). Les numéros correspondent à ceux attribués aux populations dans le tableau 1. La carte en médaillon montre l'emplacement des sites en Nouvelle-Écosse. 25

Figure 5. Habitat de la sabatie de Kennedy (rivage en pente faible, soumis à des inondations saisonnières et dominé par des plantes graminoïdes) au lac Wilsons, où on peut clairement observer les dommages causés par la circulation de véhicules tout-terrain. En 2011, un sentier de véhicules tout-terrain fortement utilisé occupait environ 25 % de l'habitat de la sabatie de Kennedy sur une distance de 1 à 2 km du côté est du lac, entraînant ainsi une diminution visible de l'abondance de l'espèce. Photographie de Sean Blaney, CDC Atlantique. 36

Liste des tableaux

Tableau 1. Populations et sous-populations existantes de sabatie de Kennedy au Canada, avec bassin versant et renseignements sur la première observation. Le nombre d'individus matures se situe quelque part entre le nombre de tiges florifères et le nombre de rosettes (dénombrées en 2010 ou 2011, à moins d'indication contraire). 11

Tableau 2. Populations et sous-populations historiques de sabatie de Kennedy au Canada, avec bassin versant, renseignements sur les observations et notes sur l'état et l'emplacement. Les populations 6 et 7 ont peut-être déjà fait partie des populations 3 et 4 (voir la section « Structure spatiale et variabilité de la population »). 12

Tableau 3. Données sur la qualité de l'eau des lacs hébergeant la sabatie de Kennedy, en 2002 (Eaton et Boates, 2003) et en 2011 (MTRI, 2011). L'indice TSI (*trophic state index*) de Carlson (Carlson, 1977) pour le phosphore total (PT) = 14,42 (ln(PT) + 4,15)). 31

Tableau 4. Données relatives au régime foncier des sites hébergeant les occurrences existantes de sabatie de Kennedy au Canada 33

DESCRIPTION ET IMPORTANCE DE L'ESPÈCE SAUVAGE

Nom et classification

Nom scientifique : *Sabatia kennedyana* Fernald

Première description : Fernald (1916)

Synonymes : *Sabatia dodecandra* (L.) Britton, Sterns & Poggenb.
var. *kennedyana* (Fernald) H.E. Ahles

Nom français : Sabatie de Kennedy

Noms anglais : Plymouth Gentian
Plymouth Rose Gentian
Plymouth Sabatia

Genre : *Sabatia*

Famille : Gentianacées

Ordre : Gentianales

Sous-classe : Astéridées

Classe : Magnoliopsides

Grand groupe végétal : Eudicotylédones

Fernald (1916) a été le premier à décrire le *Sabatia kennedyana* et à le traiter comme une espèce distincte du *Sabatia dodecandra* var. *dodecandra*. Ahles (1964) a proposé que le taxon soit plutôt considéré comme une variété du *S. dodecandra*, soit le *S. dodecandra* var. *kennedyana*. Plus récemment, plusieurs auteurs (Gleason et Cronquist, 1991; Kartesz, 1999; Magee et Ahles, 1999, corédigé de façon posthume par H.E. Ahles, qui avait proposé la combinaison *S. dodecandra* var. *kennedyana*) ont été de l'avis de Fernald (1916) et ont traité le *S. kennedyana* comme une espèce distincte. Fernald a décrit deux formes de l'espèce : la forme *candida*, dont les fleurs sont blanches (Fernald, 1916), et la forme *eucycla* (découverte en Nouvelle-Écosse; Fernald, 1922), dont les lobes de la corolle sont largement obovés (contrairement à ceux de la forme typique, qui sont étroitement cunéiformes-obovés).

Description morphologique

La sabatie de Kennedy (*Sabatia kennedyana*; figure 1) est une plante herbacée vivace possédant une seule tige florifère dressée qui mesure 30 à 50 cm de hauteur et pousse à partir d'une rosette basilaire de feuilles oblancéolées chevauchantes mesurant 3 à 8 cm de longueur. À partir de cette rosette, la plante émet de courts stolons verts, à l'extrémité desquels se forment de nouvelles rosettes, de sorte qu'on observe souvent un groupe de rosettes interreliées. La tige florifère porte des feuilles opposées lancéolées mesurant 2 à 5 cm de longueur et 1 à 3 (rarement jusqu'à 5) fleurs. Les fleurs mesurent 5 cm de diamètre et présentent 7 à 13 pétales roses avec du jaune à la base.

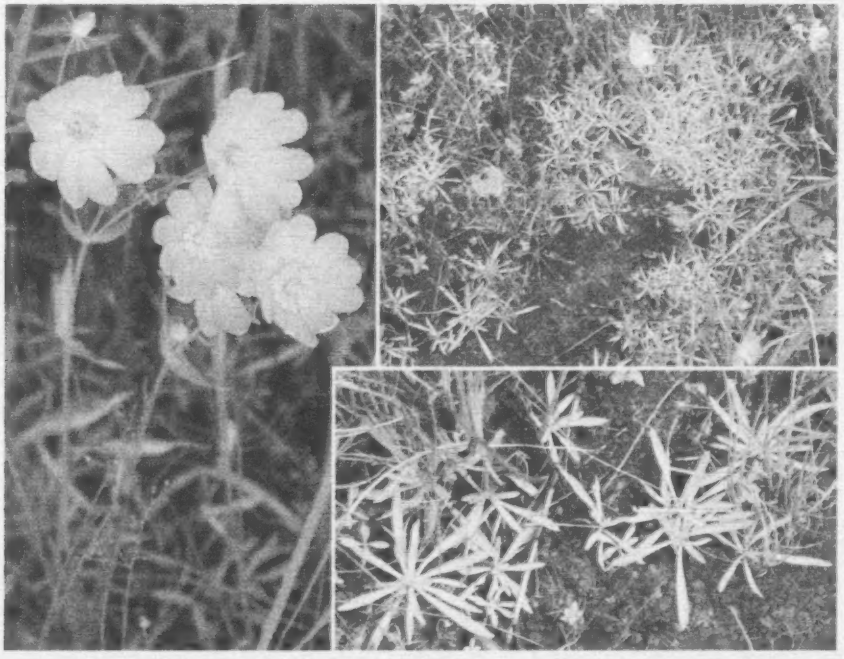


Figure 1. Fleurs et rosettes de la sabatie de Kennedy (*Sabatia kennedyana*); l'image en haut à droite montre une colonie particulièrement dense de rosettes, au lac Wilsons. Photographies de Sean Blaney, CDC Atlantique.

La sabatie de Kennedy ressemble au *Sabatia dodecandra*, dont l'aire de répartition naturelle se trouve plus au sud et atteint vers le nord l'État de New York et le Connecticut (NatureServe, 2011). Elle s'en distingue par ses feuilles étroitement lancéolées-linéaires (oblancéolées à spatulées chez le *S. dodecandra*) et à sommet mucroné (Gleason et Cronquist, 1991), par les lobes fermes de son calice (herbacés chez le *S. dodecandra*) qui présentent une à trois nervures (trois chez le *S. dodecandra*; Fernald, 1950; Gleason et Cronquist, 1991) ainsi que par d'autres légères différences visant le tube du calice et les lobes de la corolle (Fernald, 1950). Le nombre chromosomique de la sabatie de Kennedy est $2n = 40$ (Gleason et Cronquist, 1991).

Structure spatiale et variabilité de la population

La sabatie de Kennedy se rencontre dans trois régions très isolées les unes des autres (Caroline du Nord et Caroline du Sud, Nouvelle-Angleterre et Nouvelle-Écosse; figure 2), séparées par 400 à 800 km. Son aire de répartition présente donc deux discontinuités importantes, ce que Sorrie (1998) qualifiait de *double disjunction*.

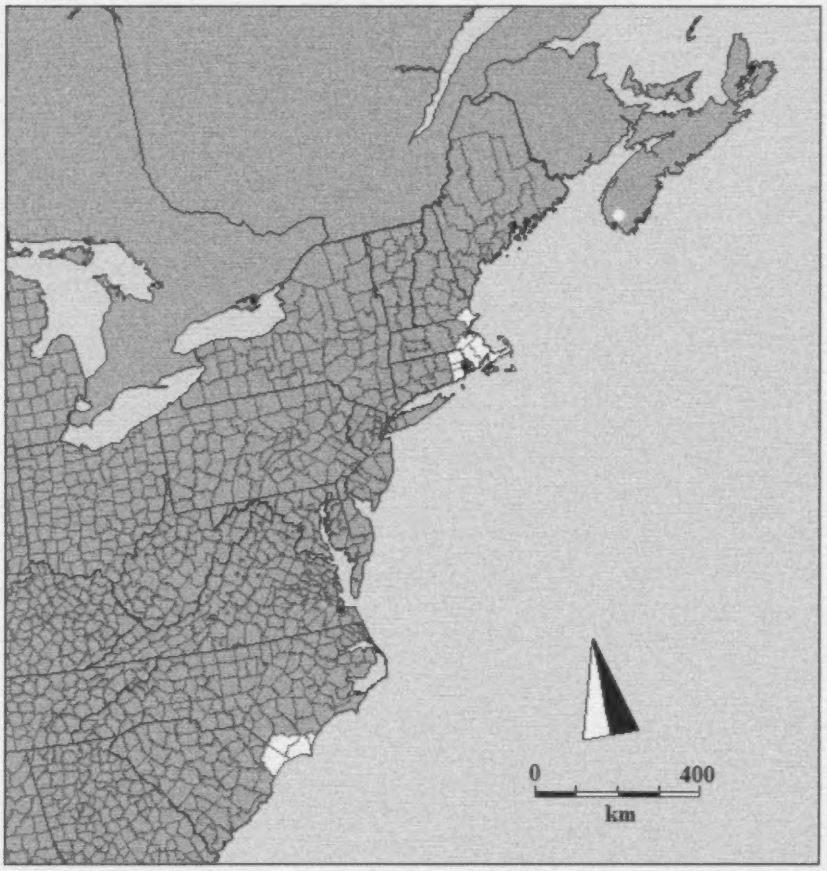
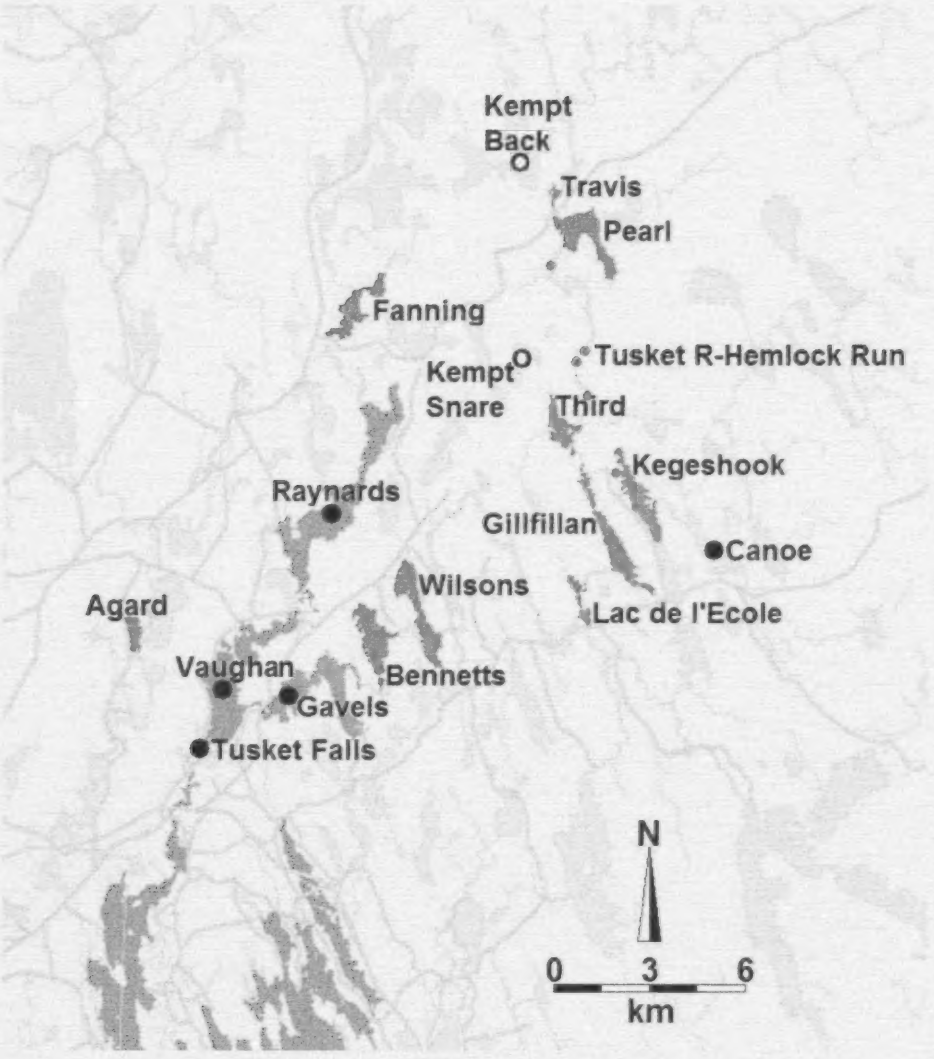


Figure 2. Aire de répartition mondiale indigène (en jaune pâle) de la sabatie de Kennedy (*Sabatia kennedyana*; d'après Kartesz, 2011). Les comtés des États-Unis où au moins une occurrence a été signalée sont colorés en entier. La sabatie de Kennedy a aussi été signalée en tant qu'espèce introduite établie en Virginie (NatureServe, 2011).

En Nouvelle-Écosse, toutes les populations existantes connues de sabatie de Kennedy, sauf la population du lac Agard, se trouvent dans le bassin de la rivière Tusket et de ses affluents, à moins de 50 km de rivière de la limite des marées (figure 3). On présume qu'il existe un échange génétique entre les occurrences situées autour d'un même lac, car les occurrences lacustres connues sont rarement séparées par plus de 500 m. Les échanges génétiques entre lacs se font très probablement en direction de l'aval, au moyen de propagules dispersées par l'eau (voir la section « Définition des populations »).



Tusket R – Hemlock Run = Rivière Tusket - Ruisseau Hemlock Run
Tusket Falls = Chutes Tusket

Figure 3. Répartition de la sabatie de Kennedy (*Sabatia kennedyana*) dans la partie inférieure du bassin de la Tusket. Une occurrence signalée au lac Little Tusket (30 km au nord du lac Travis), qui correspond probablement plutôt aux chutes Tusket, n'est pas indiquée sur la carte. Les lacs colorés en rouge hébergent des populations existantes. Les petits points entre les lacs Pearl et Third correspondent à des occurrences isolées. Les gros points noirs correspondent à des occurrences historiques dont on ignore l'emplacement exact. Les cercles vides (lacs Kempt Snare et Kempt Back) correspondent à une seule occurrence historique, signalée au lac « Kempt »; en fait, il s'agit probablement du lac Travis, situé à Kemptville (tableau 2). Les superficies d'eau colorées en bleu foncé, en avant des lacs Raynards et Gavels, correspondent à des milieux qui ne conviennent par à l'espèce (eau saline ou saumâtre en bas des chutes Tusket et réservoirs dont le niveau d'eau est régulé par des barrages en haut des chutes Tusket).

Sutton (2008) a analysé la diversité génétique de la sabatie de Kennedy, à une échelle allant de quelques mètres à la quasi-totalité de l'aire de répartition. Elle a signalé un degré de polymorphisme relativement élevé de l'ADN nucléaire et de l'ADN chloroplastique en Caroline du Nord, au Massachusetts et en Nouvelle-Écosse. Toutefois, elle a observé que la diversité génétique chloroplastique était beaucoup plus élevée en Nouvelle-Écosse qu'au Massachusetts et qu'en Caroline du Nord, avec des différences plus marquées à l'intérieur de la Nouvelle-Écosse que dans ces deux États; selon elle, cela indique que les populations de Nouvelle-Écosse ont conservé des polymorphismes uniques issus d'une lignée antérieure à celle ayant fondé les populations du Massachusetts et de Caroline du Nord. À l'échelle locale, Sutton (2008) a observé que chaque lac présentait une diversité de génotypes et que, dans deux des trois lacs étudiés, des individus séparés par jusqu'à 5 m présentaient un degré de parenté appréciable. Hill *et al.* (2006) ont eux aussi observé une parenté génétique entre des individus situés près les uns des autres. Ils ont pollinisé artificiellement des individus avec le pollen d'autres individus situés à moins de 10 m, ce qui a causé une dépression de consanguinité considérable qui s'est traduite par un faible taux de germination des graines obtenues. Les graines produites par des individus du lac Wilsons pollinisés par des individus du lac Third, séparés par 4 km, ont affiché un taux de germination normal (Hill *et al.*, 2006).

La population canadienne de sabatie de Kennedy n'est pas très fragmentée (COSEPAC, 2010), puisqu'elle est principalement composée de grandes sous-populations qui occupent de vastes superficies, ont un certain degré de parenté génétique et ont probablement une bonne viabilité à long terme.

Unités désignables

Au Canada, la sabatie de Kennedy est limitée à une petite partie de l'aire écologique de l'Atlantique du COSEPAC, dans le sud-ouest de la Nouvelle-Écosse; la population canadienne devrait donc être considérée comme une seule unité désignable.

Importance de l'espèce

La sabatie de Kennedy est rare à l'échelle mondiale et possède une aire de répartition limitée. Elle est présente dans le sud de la Nouvelle-Écosse, où elle pousse aux côtés d'un grand nombre d'autres espèces elles aussi éloignées de leur aire de répartition principale, située plus au sud dans la plaine côtière de l'Atlantique. Beaucoup de ces espèces sont rares au Canada, notamment le coréopsis rose (*Coreopsis rosea*), désigné espèce en voie de disparition par le COSEPAC, l'hydrocotyle à ombelle (*Hydrocotyle umbellata*), désigné espèce menacée, et le scirpe de Long (*Scirpus longii*), désigné espèce préoccupante, présents dans cinq lacs où pousse la sabatie de Kennedy.

Les populations de sabatie de Kennedy de Nouvelle-Écosse sont situées à plus de 400 km des autres populations les plus proches, situées au Massachusetts. Elles présentent une diversité chloroplastique beaucoup plus élevée que les populations des États-Unis (Sutton, 2008), ce qui laisse croire qu'elles pourraient avoir une importance particulière pour l'ensemble de l'espèce (Lesica et Allendorf, 1995; Garcia-Ramos et Kirkpatrick, 1997; Eckert *et al.*, 2008).

La sabatie de Kennedy se remarque facilement et est une espèce phare pour les autres plantes de la plaine côtière présentes dans le sud-ouest de la Nouvelle-Écosse, loin de leur aire de répartition principale. Ses belles fleurs rehaussent la valeur de son habitat aux yeux du public, et les propriétaires de chalets sont plus enclins à appliquer des mesures d'intendance pour préserver une plante qu'ils trouvent belle qu'une plante qu'ils considèrent comme une mauvaise herbe occupant leur plage. Dans le comté de Yarmouth, les fleurs impressionnantes de l'espèce ont valu à une route de campagne le nom de « Plymouth Gentian Lane » et ont été adoptées comme emblème de la Tusket River Environmental Protection Association, groupe environnementaliste local.

Nous n'avons trouvé aucune mention de connaissances traditionnelles autochtones locales sur l'espèce au cours de la préparation du présent rapport (Hurlburt, comm. pers., 2011).

RÉPARTITION

Aire de répartition mondiale

L'aire de répartition mondiale de la sabatie de Kennedy est très limitée (figure 2) et se divise en trois régions très éloignées les unes des autres : 1) de part et d'autre de la frontière entre la Caroline du Nord et la Caroline du Sud, près de la côte atlantique; 2) dans la zone côtière du Massachusetts et du Rhode Island; 3) dans l'extrême sud-ouest de la Nouvelle-Écosse. L'espèce a déjà été signalée au Connecticut par Keddy et Keddy (1984), mais cet État n'est pas mentionné dans Fernald (1950), Magee et Ahles (1999) et NatureServe (2011). En outre, l'espèce a été signalée comme introduite en Virginie (NatureServe, 2011). Environ 10 % de l'aire de répartition mondiale de l'espèce se trouve au Canada.

Aire de répartition canadienne

Au Canada, la sabatie de Kennedy est limitée à l'aire écologique nationale de l'Atlantique du COSEPAC, dans le sud du comté de Yarmouth, à l'extrême sud-ouest de la Nouvelle-Écosse (figures 3 et 4). Elle a été signalée uniquement dans les parties inférieures du bassin de la Tusket (y compris la rivière Carleton) ainsi que dans une autre localité adjacente (lac Agard), située dans le bassin de la rivière Annis; selon le propriétaire d'un terrain de la région, des individus provenant du lac Wilsons, situé dans le bassin de la Tusket, ont été introduits au lac Agard vers 1990 (Webster, comm. pers., 2011). Aux fins du présent rapport, ces individus seront considérés comme

sauvages, puisque, même s'ils ont été introduits, ils proviennent d'une source indigène et ont survécu et se sont propagés au cours des 20 dernières années. En outre, cette population répond aux recommandations de l'UICN selon lesquelles on peut tenir compte des populations autosuffisantes résultant d'une translocation dans les évaluations d'espèces sauvages, peu importe le motif et le mode de leur introduction (Standards and Petitions Working Group, 2006).

Les populations de sabatie de Kennedy existantes confirmées (tableau 1) sont situées autour de 10 lacs et en bordure de deux rivières reliées, à l'intérieur d'une zone mesurant 11 km d'est en ouest et 18 km du sud au nord. Des occurrences historiques, qu'on suppose disparues, avaient été signalées dans deux lacs touchés par la construction de barrages sur la Tusket ainsi que dans un lac non touché par ce type de construction. D'autres occurrences signalées dans le passé aux lacs Kempt Back, Kempt Snare et Little Tusket n'ont pas été retrouvées lors de vastes relevés récemment réalisés (Blaney et Mazerolle, obs. pers., 2012); elles correspondent probablement à d'autres localités connues (voir le tableau 2).

Tableau 1. Populations et sous-populations existantes de sabatie de Kennedy au Canada, avec bassin versant et renseignements sur la première observation. Le nombre d'individus matures se situe quelque part entre le nombre de tiges florifères et le nombre de rosettes (dénombrées en 2010 ou 2011, à moins d'indication contraire).

N° de la pop	Sous-pop	Population/ sous-population	Bassin (sous-bassin)	Auteur et année de la première observation	N^{bre} min de tiges florifères	N^{bre} max de tiges florifères	N^{bre} min de rosettes	N^{bre} max de rosettes	Notes sur le site
1		Lac Agard	Annis	Mills, 1998	31	570	3 222	3 222	
2		Lac Fanning	Tusket (Carleton)	Fernald, 1920	1 126	1 126	4 460	4 460	
3	a	Lac Wilsons	Tusket	Fernald, 1920	28 100	28 100	276 000	285 000	
3	b	Lac Bennetts	Tusket	Fernald, 1921	19 700	26 270	193 500	270 200	Le lac « Goven », appelé « lac Coven » sur une carte de 1919, mentionné par Fernald correspond en fait au lac Bennetts.
4	a	Lac Travis	Tusket	Keddy et Keddy, 1982	100	300	1 200	3 600	
4	b	Lac Pearl	Tusket	Fernald, 1921	5 500	6 500	67 300	75 000	
4	c	Rivière Tusket – Ruisseau Hemlock Run	Tusket	MacKinnon, 1999	100	300	500	3 700	Le site n'a pas été visité depuis 1999, mais on présume que la sabatie y est toujours présente, car aucun développement n'a été réalisé dans la région occupée par l'espèce.
4	d	Lac Third	Tusket	Keddy et Keddy, 1982	6 300	10 500	76 000	126 000	
4	e	Lac Kegeshook	Tusket (ruisseau Cold Stream)	Fernald, 1920	1 700	4 300	20 100	52 000	
4	f	Lac Gilfillan	Tusket	[Fernald, 1921]	10 600	12 400	128 600	143 300	Fernald a visité ce lac et y a sans aucun doute observé l'espèce, mais aucun spécimen connu n'y a été récolté.
4	g	Lac de l'École	Tusket	Keddy et Keddy, 1982	150	300	500	1 000	
TOTAL					73 407	90 666	771 382	971 482	

Tableau 2. Populations et sous-populations historiques de sabatie de Kennedy au Canada, avec bassin versant, renseignements sur les observations et notes sur l'état et l'emplacement. Les populations 6 et 7 ont peut-être déjà fait partie des populations 3 et 4 (voir la section « Structure spatiale et variabilité de la population »).

N° de la pop	Sous-pop	Population / sous-population	Bassin (sous-bassin)	Statut actuel	Auteur et année de la première observation	Notes sur l'état et les incertitudes quant à l'emplacement
4	h	Lac Canoe	Tusket (ruisseau Cold Stream)	Probablement disparue	Fernald 1921	On trouvait une occurrence « clairsemée » au lac Canoe selon l'étiquette d'un spécimen récolté en 1921. L'espèce n'y a pas été retrouvée lors de relevés répétés.
5		Lac Little Tusket	Tusket – nommée rivière Silver dans cette section en amont	Historique-inconnu	Erskine 1953	Étiquette de spécimen = « Lac Little Tusket, comté de Yarmouth ». Le lac aujourd'hui nommé « Little Tusket » se trouve dans le comté de Digby, à 30 km au nord de l'occurrence de sabatie de Kennedy connue la plus proche. Il est possible qu'Erskine ait été à ce lac, car la même journée il a récolté des spécimens dans le comté de Digby, au lac Wentworth, situé à 18 km au sud du lac Little Tusket, ainsi que dans des sites située le long de l'autoroute qui menait au lac Little Tusket. Toutefois, lors d'un relevé exhaustif réalisé en 2012 dans le comté de Digby (Blaney et Mazerolle, obs. pers., 2012), aucune sabatie de Kennedy n'a été trouvée. Il est donc probable que l'occurrence observée par Erskine se trouvait dans le comté de Yarmouth, aux abords d'un lac qui n'est plus nommé « Little Tusket », sans doute l'élargissement de la rivière Tusket située au sud du lac Vaughan (auparavant nommé lac Tusket). Cette population aurait été adjacente à celle des chutes Tusket.
6	a/b	« Lac Kempt »	Tusket (Carleton)	Historique-inconnu	Erskine 1956	Aucun lac ne porte ce nom aujourd'hui; il s'agit soit du lac « Kempt Back », selon Pronych et Wilson (1993), soit du lac « Kempt Snare », selon le ministère des Ressources naturelles de la Nouvelle-Écosse. Des relevés exhaustifs ont été réalisés à ces deux lacs en 2012 (Blaney et Mazerolle, obs. pers., 2012), mais aucune sabatie de Kennedy n'a été trouvée. Les lacs Kempt Snare et Kempt Back sont bordés d'une superficie minime de milieux convenant à l'espèce, et leur niveau d'eau était régulé par un barrage peu élevé jusqu'à tout récemment. La mention correspond probablement au lac Travis, situé à Kemptville. Erskine a récolté un spécimen au lac « Peach de Kemptville » en 1954, visiblement une mention erronée qui correspond au lac Pearl de Kemptville; ainsi, le lac « Kempt » mentionné par Erskine ne correspond vraisemblablement pas au lac Pearl.
7	a	« Lac Reynardton »	Tusket (Carleton)	Présumée disparue	Erskine 1956	Aucun lac ne porte ce nom aujourd'hui; il s'agit soit du lac-réservoir Vaughan, situé près du hameau de Raynardton, soit du lac-réservoir Raynards, situé immédiatement en amont.
7	b	Lac Vaughan	Tusket (Carleton)	Présumée disparue	Fernald 1920	Nommé lac « Tusket (Vaughan) » sur les étiquettes de spécimens récoltés par Fernald. La superficie auparavant occupée par les rivages est maintenant inondée en raison de barrages.
7	c	Chutes Tusket	Tusket	Historique-inconnu	Roland 1941	On présume que cette occurrence se situait dans la portion de rivière non soumise aux marées (~2 km), en bas du barrage des chutes Tusket. Des relevés presque exhaustifs ont été réalisés dans cette région (Blaney et Boates, 2004; Blaney *et al.*, 2011, Blaney et Mazerolle, obs. pers., 2012), mais aucune sabatie de Kennedy n'a été trouvée et une superficie limitée de milieux convenant à l'espèce a été observée.
7	d	Lac Gavels	Tusket	Présumée disparue	Fernald 1920	Nommé lac « Gavelton (Butlers) » sur les étiquettes de spécimens récoltés par Fernald. La superficie auparavant occupée par les rivages est maintenant inondée en raison de barrages.

Les sous-populations des lacs Travis, Pearl, Third et Gillfillan, du ruisseau Hemlock Run et du lac de l'École font partie d'une même grande population; elles sont reliées par le bras principal de la rivière Tusket, où elles se succèdent dans cet ordre en direction de l'aval (figure 3). L'occurrence historique du lac Canoe, probablement disparue, et l'occurrence existante du lac Kegeshook sont reliées au lac Gillfillan par le ruisseau Cold Stream; elles font aussi partie de la population du cours supérieur de la rivière Tusket. Dans cette population, chacune des sous-populations se trouve à au plus 4 km d'une autre sous-population. Les sous-populations des lacs Wilsons et Bennetts, séparées par 750 m, font partie d'une autre population, située à 13,5 km en aval de la population du cours supérieur de la rivière Tusket.

Les occurrences historiques des lacs Gavels et Vaughan et des chutes Tusket, probablement disparues, auraient elles aussi fait partie de cette population avant la construction d'un barrage sur le cours inférieur de la rivière Tusket. En outre, il est probable que la population du lac Fanning (rivière Carleton, bras de la rivière Tusket), maintenant isolée, ait autrefois été reliée avec cette population par le lac Raynards et la rivière Carleton.

Zone d'occurrence et zone d'occupation

Selon les lignes directrices du COSEPAC (COSEPAC, 2010), la zone d'occurrence des populations existantes est de 182 km^2 au Canada. Si on inclut les occurrences historiques qui sont probablement disparues (lacs Vaughan, Gavels et Canoe) et l'occurrence dont on remet l'emplacement en question (lac Little Tusket), la zone d'occurrence est d'environ 520 km^2. Selon un quadrillage UTM à mailles de 10 km × 10 km subdivisées en plus petites mailles de 2 × 2 km, l'indice de la zone d'occupation des sites existants est de 112 km^2. L'indice augmenterait d'environ 28 km^2 si on ajoutait les occurrences dont on connaît l'emplacement exact mais qui sont présumées disparues et d'un maximum de 60 km^2 additionnels si on ajoutait l'occurrence dont on ignore l'emplacement exact.

Activités de recherche

La présence d'espèces végétales de la plaine côtière de l'Atlantique dans le sud de la Nouvelle-Écosse est bien connue depuis les expéditions de Merritt Fernald (Fernald, 1921; Fernald, 1922), au cours desquelles au moins sept occurrences de sabatie de Kennedy ont été découvertes. À la suite de ces expéditions, de vastes études floristiques ciblant les espèces de la plaine côtière ont été menées dans le sud de la Nouvelle-Écosse, notamment par Chalmers Smith et ses étudiants (années 1950 aux années 1970) et par Albert Roland, John Erskine et David Erskine (tel que rapporté dans Roland et Smith, 1969). Paul et Cathy Keddy, Irene Wisheu, Nicholas Hill et leurs collaborateurs ont réalisé des études détaillées sur l'écologie, la répartition et la diversité locale des espèces de la plaine côtière présentes en Nouvelle-Écosse, en mettant l'accent sur la conservation (P.A. Keddy, 1984; P.A. Keddy, 1985; P.A. Keddy, 1989; P.A. Keddy et Wisheu, 1989; Wisheu et Keddy, 1991; Hill et Keddy, 1992; Wisheu et Keddy, 1989; Wisheu et Keddy,1994; Wisheu *et al.*, 1994; Holt *et al.*, 1995; Morris *et al.*, 2002). Dans le cadre de ces études, tous les grands lacs reliés au cours inférieur de la rivière Tusket et de nombreux lacs voisins ont été visités. Plus récemment, des études floristiques et des activités de conservation ont été menées à grande échelle par le Centre de données sur la conservation du Canada atlantique, le ministère des Ressources naturelles de la Nouvelle-Écosse, le Nova Scotia Nature Trust et l'Institut de recherche du Mersey Tobeatic (Eaton et Boates, 2003; Blaney, 2002; Blaney, 2004; Blaney, 2005a; Blaney, 2005b; MTRI, 2010; Blaney et Mazerolle, 2009; Blaney et Mazerolle, 2010; Blaney et Mazerolle, 2011; Blaney *et al.*, 2011). Dans le cadre de travaux de terrain réalisés en 2011 et 2012, 23 autres lacs situés à proximité d'occurrences connues de sabatie de Kennedy ont fait l'objet de travaux de terrain.

Depuis 1920, des botanistes aptes à identifier la sabatie de Kennedy ont consacré des centaines de journées à des relevés autour des rives des lacs situés dans l'aire de répartition potentielle de l'espèce. Suffisamment d'activités de recherche ont été réalisées pour qu'on puisse affirmer que l'espèce est très rare dans la zone de la plaine côtière située dans le sud-ouest de la Nouvelle-Écosse. Depuis 1983, dernière année de préparation du premier rapport de situation du COSEPAC sur l'espèce (Keddy et Keddy, 1984), 58 lacs situés à l'intérieur ou à proximité du bassin de la Tusket ont été visités par des botanistes; seulement 2 nouveaux sites hébergeant la sabatie de Kennedy ont été trouvés (des petites occurrences au bord de la rivière Tusket, près du ruisseau Hemlock Run, et une occurrence au lac Agard, qui a peut-être été introduite en 1990 – voir la section « Aire de répartition canadienne »), ce qui montre le caractère exhaustif des relevés qui avaient été effectués[1]. En Nouvelle-Écosse, les mentions de la sabatie de Kennedy sont limitées à de grands lacs alimentés par de vastes bassins; des relevés ont été effectués autour de tous les lacs qui correspondent à cette description et sont situés à proximité de la zone d'occurrence de la sabatie de Kennedy dans le cours inférieur de la Tusket. Cependant, de nombreux lacs du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse n'ont encore fait l'objet d'aucun relevé floristique ou on fait l'objet de peu de relevés. La sabatie de Kennedy pousse autour de petits lacs au Massachusetts; il est donc possible que des occurrences inconnues soient présentes en bordure de petits lacs dont le régime hydrologique conviendrait à l'espèce, quoiqu'elle s'installe manifestement rarement dans ce type de milieu. Les régions où il serait le plus probable de découvrir de nouvelles occurrences de l'espèce sont le tronçon de la rivière Tusket situé entre les lacs Gridiron et Wilsons (8,5 km) et le tronçon de cette rivière situé entre le lac de l'École et le lac Gillfillan (1,4 km). Il s'agit des seules portions de la rivière situées à l'intérieur de l'aire de répartition actuelle de la sabatie de Kennedy qui ont seulement fait l'objet de peu d'activités de recherche. Même si la sabatie de Kennedy était présente dans ces régions, il est peu probable qu'elle y serait abondante, car la plupart des milieux riverains ne conviennent pas à l'espèce et que la rivière Tusket n'héberge que de très petites populations, près du ruisseau Hemlock Run. L'espèce a été signalée en 1956 au lac Raynardton (il s'agit soit du lac Vaughan, près de la collectivité de Raynardton, soit du lac Raynards; ils servaient tous deux de réservoir à cette époque), ce qui laisse croire que la sabatie de Kennedy pourrait y être demeurée présente bien après la construction d'un barrage et qu'il est possible que de petites occurrences soient présentes dans des parcelles d'habitat adéquat isolées sur le rivage des réservoirs. Toutefois, aucune sabatie de Kennedy n'a été trouvée au cours de relevés limités réalisés entre 1982 et 2011 autour des réservoirs de la Tusket.

[1] Selon le rapport du COSEPAC (1999), la population du lac de l'École a été découverte après 1984. Toutefois, Keddy et Keddy (1984) ont marqué cette population sur une carte, mais ils ne distinguaient pas le lac de l'École et la rivière Tusket sur cette carte.

HABITAT

Besoins en matière d'habitat

En Nouvelle-Angleterre, la sabatie de Kennedy se rencontre principalement sur les rivages sableux, graveleux ou boueux de petits étangs de kettle (Orrell Elliston, 2006). Ces étangs, formés par la fonte de morceaux de glacier, sont souvent isolés sur le plan hydrologique, et leur niveau d'eau subit d'importantes variations interannuelles. En Caroline du Nord et en Caroline du Sud, l'espèce pousse sur les rivages fréquemment inondés d'étangs, de rivières et de marécages acides à cyprès et copalme. Dans ces milieux, la sabatie de Kennedy pousse parfois aussi dans les fossés de chemins d'exploitation forestière ou dans des sols perturbés similaires. Bien que les milieux occupés par l'espèce ne soient jamais saumâtres, ils sont touchés par les marées dans certains cas (Sutton, 2008; Buchanan, comm. pers., 2011; Brown, comm. pers., 2012).

En Nouvelle-Écosse, la sabatie de Kennedy pousse sur le rivage de lacs (rarement de rivières), dans les substrats constitués de sable, de gravier, de tourbe ou de petites roches, dans la zone qui est inondée en hiver et exposée une ou deux fois par année, lorsque le niveau des lacs baisse en été. La sabatie de Kennedy et d'autres espèces lacustres rares de la plaine côtière de l'Atlantique sont essentiellement limitées aux régions à faible biomasse où la faible présence d'éléments nutritifs et les perturbations telles que les inondations, les vagues et l'érosion par la glace constituent des facteurs limitatifs pour les espèces plus compétitives et à biomasse plus élevée (Keddy et Wisheu, 1989; Sweeney et Ogilvie, 1993; Morris *et al.*, 2002).

La présence de la sabatie de Kennedy et de beaucoup d'autres espèces lacustres de la plaine côtière atlantique est fortement liée à celle de vastes bassins hydrographiques en amont (66 000 à 107 000 ha), sauf dans le cas du lac Fanning, relié à la rivière Carleton, bras de la Tusket, dont le bassin fait 26 000 ha. Plus les lacs sont situés près de l'embouchure de la rivière, plus leur biomasse et la fertilité (charge de matière organique, d'azote et de phosphore) de leurs rivages diminuent (Holt *et al.*, 1995); ce phénomène est attribuable au fait que davantage de fines particules et d'éléments nutritifs du sol sont entraînés en aval par les inondations, les vagues, le courant et l'érosion par la glace (Keddy, 1983; Keddy, 1984; Keddy, 1985). La superficie des milieux propices à l'espèce a tendance à augmenter vers l'aval, en raison de l'augmentation de la largeur moyenne du rivage. Les hauts niveaux d'eau semblent essentiels à la sabatie de Kennedy parce que, en plus de réduire la concurrence, ils protègent l'espèce du gel en hiver. Hazel (2004) a observé un taux de mortalité de 100 % chez des jeunes plantes situées hors de l'eau qui ont été exposées aux températures hivernales.

Tendances en matière d'habitat

La principale menace pesant sur l'habitat de la sabatie de Kennedy est l'eutrophisation, causée par les effluents de visonnières et peut-être d'autres sources inconnues (voir la section « Menaces et facteurs limitatifs »). À l'intérieur de l'habitat de la sabatie de Kennedy, il existe de nombreuses perturbations anthropiques locales associées à la présence de chalets (ou moins fréquemment de résidences permanentes), et ces perturbations s'accentueront avec le développement foncier riverain. De plus, la circulation des véhicules tout-terrain endommage l'habitat de l'espèce aux lacs Wilsons et Pearl. Aucune de ces deux menaces ne touche actuellement une proportion élevée de la population totale ou d'une sous-population, et on ne prévoit pas que cette situation va changer considérablement au cours des 15 prochaines années (3 générations).

a) Destruction de l'habitat dans le passé

En 1929 et pendant quelques années par la suite, des barrages hydroélectriques et des bassins d'amont ont été aménagés aux lacs Vaughan, Raynards et Gavels, ce qui a entraîné la disparition de la sabatie de Kennedy d'au moins deux lacs et de probablement quatre lacs ou plus. Ces barrages ont entraîné l'inondation de la superficie qui constituait auparavant le rivage ainsi que la modification de la variation du niveau d'eau. Fernald (1921, 1922; CDC Atlantique, 2011) avait signalé la sabatie de Kennedy aux lacs Vaughan et Gavels. L'espèce a probablement aussi déjà été présente aux lacs Kings et Raynards, étant donné qu'on retrouve des occurrences immédiatement en aval et en amont de ces lacs; en outre, des travaux de modélisation ont permis de confirmer que le régime hydrologique de ces milieux aurait convenu à l'espèce dans le passé (Hill *et al.*, 1998). Il n'existe aucune carte précise de la région datant d'avant 1929, mais des données sur la profondeur de l'eau (Nova Scotia Power, 2009) laissent croire que, avant la construction des barrages, il y avait plus de 4 lacs reliés par d'étroits segments de rivière. On estime que jusqu'à 47 % de l'habitat initial de la sabatie de Kennedy au Canada a été détruit, étant donné que le rivage des lacs-réservoirs mesure environ 63 km et que la sabatie de Kennedy occupe actuellement 72 km de rivage. Il se peut que la proportion de l'habitat qui a été détruite soit encore plus élevée, car l'espèce a peut-être déjà été présente aux lacs Ogden, Parr et Petes, situés sur la rivière Carleton, près du lac Fanning, où le niveau d'eau a été régulé jusqu'en 1960 par de petits barrages ne servant pas à la production d'hydroélectricité.

b) Destruction et dégradation actuelles de l'habitat

L'eutrophisation est un nouveau problème grave qui menace l'habitat de la sabatie de Kennedy (voir la section « Menaces et facteurs limitatifs »). La concurrence accrue des espèces communes sur les rivages constitue la principale répercussion de l'eutrophisation. Les répercussions présumées de l'eutrophisation ont été observées au lac Fanning, mais pas encore aux autres lacs hébergeant la sabatie de Kennedy. Parmi ces répercussions, on compte l'abondance et la densité élevées de végétaux indigènes concurrents (particulièrement la gratiole dorée, *Gratiola aurea*) ainsi que la présence locale de l'alpiste roseau (*Phalaris arundinacea*, espèce exotique envahissante qui n'a presque jamais été observée dans les lacs pauvres en éléments nutritifs). Toutefois, cette dernière espèce n'exerce pas encore une compétition directe sur la sabatie de Kennedy. Elle s'est propagée au lac Fanning depuis 1988 et est maintenant commune sur le rivage de ce lac; on trouve même des individus de l'espèce à moins de 1 m de la sabatie de Kennedy à un endroit.

Selon Eaton et Boates (2002), la plus grave menace pesant sur l'habitat de la sabatie de Kennedy était la modification des rivages. Dans les lacs hébergeant la sabatie de Kennedy, ils ont analysé l'impact de la présence humaine sur la végétation de la zone tampon dans une portion de 100 m de rivages et ont constaté que 2,7 % de la zone tampon a été détruite de 1945 à 2000. La proportion de l'habitat de la sabatie de Kennedy qui a été détruite au cours de cette période est assurément inférieure à 2,7 %, car presque toute la zone touchée par la construction de chalets se situe à l'extérieur de la zone de rivage occupée par l'espèce, et car les zones qui ne sont pas aménagées subissent peu de répercussions. Il y a environ 200 chalets et maisons autour des lacs hébergeant la sabatie de Kennedy (voir la section « Protection et propriété de l'habitat »). Si on calcule que chaque habitation a entraîné la destruction complète de l'habitat de la sabatie de Kennedy sur une portion de rivage de 10 m, cette destruction correspondrait à une perte d'habitat totale de 2,8 % (2,0 km sur un total de 72 km de rivage occupés par l'espèce). Selon Blaney (obs. pers., 2002-2011), la perte d'habitat réelle subie au cours des trois dernières générations (15 années) est bien inférieure à 2,8 %, parce que : 1) une très grande proportion du développement foncier riverain a été réalisé il y a plus de 15 ans; 2) dans le cas de la plupart des chalets, moins de 10 m de rivage occupés par la sabatie de Kennedy ont été modifiés; 3) la sabatie de Kennedy survit parfois dans les milieux modifiés. Toutefois, de nouvelles portions de rivage sont aménagées et les zones déjà touchées font l'objet d'un aménagement accru, particulièrement aux lacs Third, Gillfillan et Bennetts et potentiellement à l'extrémité nord du lac Wilsons, où on a construit une nouvelle route menant à un terrain privé qui longe une portion de rivage de 1 km hébergeant l'occurrence de sabatie de Kennedy la plus dense au Canada. Il est impossible de prédire les répercussions futures du développement foncier; s'il se poursuit au rythme actuel et avec les mêmes répercussions moyennes, il est peu probable que la destruction de l'habitat de la sabatie de Kennedy atteigne 10 % d'ici 10 à 15 ans, particulièrement si les mesures de gestion actuelles (sensibilisation des propriétaires fonciers, activités de surveillance des rivages, application des règlements relatifs aux rivages, etc.) sont maintenues. En outre, une proportion relativement élevée (38 %) de

l'habitat de la sabatie de Kennedy se situe dans des aires protégées ou sur des terres de la Couronne, ce qui atténue quelque peu la menace que constitue le développement futur (voir la section « Protection et propriété de l'habitat »).

La circulation de véhicules tout-terrain a un impact local considérable sur l'habitat de la sabatie de Kennedy aux lacs Wilsons (figure 5) et Pearl. Dans les deux cas, des sentiers de véhicules tout-terrain fortement utilisés traversent de denses populations de sabatie de Kennedy; l'habitat a ainsi été endommagé et de nombreux individus ont été écrasés ou tués. Au lac Wilsons, le sentier occupait environ 25 % de l'habitat de l'espèce sur une distance de moins de 2 km (Blaney *et al.*, obs. pers., 2011); la totalité du rivage de ce lac mesurant 11,1 km, on peut estimer que ce sentier avait endommagé un maximum de 5 % de l'habitat de l'espèce à ce lac en 2011. Les dommages associés aux véhicules tout-terrain au lac Pearl sont du même ordre de grandeur (Hill, obs. pers., 1988-2011; observations en 1993 et 2011). Les graves dommages causés par des véhicules tout-terrain au lac Gillfillan qui ont été signalés par Wisheu et Keddy (1991), Newell (1999) et Sutton (2008) n'ont pas été observés en 2011, mais seulement les deux tiers du rivage du lac ont alors été visités.

BIOLOGIE

Cycle vital et reproduction

La sabatie de Kennedy est une plante vivace qui se reproduit par voie sexuée, par la production de graines, et par voie végétative, soit par la production de rosettes à l'extrémité des stolons verts, soit au moyen de fragments végétatifs transportés par la glace ou l'eau.

En Nouvelle-Écosse, la sabatie de Kennedy fleurit depuis le milieu ou la fin juillet jusqu'à la fin septembre. La plante produit une seule tige florifère, qui porte généralement 1 ou 2 fleurs (moins souvent jusqu'à 5 fleurs). En Nouvelle-Écosse, le nombre de fleurs par tige varie entre 1,22 et 1,40, selon une moyenne établie en 2011 pour cinq lacs (Hill, données inédites, 2011). Les fleurs sont protérandres (gamètes mâles mûrs en premier); au cours de leur développement, le style, qui était collé contre la base des pétales, se redresse lorsque la surface des stigmates devient réceptive. Les bras du style s'écartent et exposent la surface des stigmates; la fleur peut alors recevoir le pollen transporté par une variété d'insectes pollinisateurs. La sabatie de Kennedy est autocompatible (Hill *et al.*, 2006; Sutton, 2008).

En Nouvelle-Écosse, dans les populations saines de sabatie de Kennedy, la majorité des rosettes sont interreliées et forment de gros clones. Au lac Wilsons, 90 % des rosettes sont regroupées en clones de 10 à 300 rosettes (Hill, données inédites, 2011). Moins le groupe comporte de rosettes, plus le taux de floraison est élevé (floraison de 30 % dans le cas des groupes de 1 à 10 rosettes, de 8 % dans le cas des groupes de 10 à 50 rosettes et de 4 % dans le cas des groupes de 50 à 300 rosettes; Hill, inédit, 2011).

Les graines sont produites à la fin de l'été dans les capsules, qui libèrent chacune 300 à 1 400 minuscules graines en septembre (Hill *et al.*, 2006). Les graines sont parsemées de fossettes (ponctuées) et peuvent flotter pendant au moins une journée (Hill *et al.*, 2006); toutefois, aucun suivi n'a été fait pour évaluer leur distance de dispersion. Les graines doivent subir une stratification à froid pour pouvoir germer (Brumback, 1983; Hazel, 2004; Orrell Elliston, 2006; Hill *et al.*, 2006), et la germination se produit vraisemblablement lorsque le niveau du lac s'abaisse à la fin du printemps. Orrell Elliston (2006) a rapporté le cas de populations qui se sont rétablies et ont presque atteint leur effectif initial grâce aux graines demeurées dans le sol après que la totalité des plantes adultes soit disparue dans certaines zones où le niveau de l'eau était demeuré élevé pendant plusieurs années. Elle en a conclu que la formation de réservoirs de semences dans le sol était très importante pour la persistance à long terme de la sabatie de Kennedy dans les étangs de kettle au Massachusetts. Dans une dense population du lac Wilsons, le réservoir de semences du sol, analysé en juillet, renfermait 156 graines de sabatie de Kennedy par mètre carré, classant la sabatie au 8^{e} rang quant à l'abondance parmi les 36 espèces observées; toutefois, la sabatie était sous représentée dans le réservoir de semences par rapport au nombre d'individus possédant des parties aériennes (Wisheu et Keddy, 1991). Il se peut que les réservoirs de semences soient moins importants en Nouvelle-Écosse qu'au Massachusetts, car les fluctuations du niveau d'eau sont plus régulières dans les lacs, comme en Nouvelle-Écosse, que dans les étangs alimentés par la pluie, comme au Massachusetts. On ignore quelle est la longévité des graines dans la banque de semences. Hill *et al.* (2006) ont réalisé des essais en laboratoire dans le cadre desquels ils ont semé dans de la tourbe humide des graines fraîches ayant subi une stratification à froid pendant deux mois; ils ont obtenu un taux de germination de 69 %. Les rosettes formées après la germination peuvent se reproduire par voie sexuée après 2 années (très rarement 1 année) en conditions optimales, mais elles mettent généralement au moins 3 à 5 années avant de fleurir (Orrell Elliston, 2006). Les rosettes meurent après la floraison (Orrell Elliston, 2006; Hill, obs. pers., 1988-2011), mais on ignore la durée de vie des clones entiers, qui peuvent se composer de nombreuses rosettes interreliées. La plante est en mesure de se reproduire par voie asexuée, au moyen de stolons sur lesquels se forment de nouvelles rosettes, à partir de sa deuxième année de vie (Orrell Elliston, 2006) au Massachusetts; toutefois, ce processus pourrait être quelque peu plus long dans les conditions fraîches de la Nouvelle-Écosse. Supposant que la majorité des rosettes meurent seulement après avoir fleuri et que la mort des rosettes est contrebalancée par la formation de nouvelles rosettes, le rapport rosettes/tiges florifères observé donne à penser que les rosettes pourraient vivre jusqu'à 12 années en Nouvelle-Écosse (tableau 1); on ignore toutefois à quel point ces hypothèses se rapprochent de la réalité.

On ignore la durée d'une génération, mais sachant que la reproduction végétative semble être prédominante en Nouvelle-Écosse et que les rosettes peuvent se reproduire par voie végétative à partir de leur deuxième année de vie, l'âge moyen des individus reproducteurs est probablement de l'ordre de cinq ans ou moins.

Physiologie et adaptabilité

Dans l'ensemble de son aire de répartition, la sabatie de Kennedy ne pousse que dans les milieux humides (Reed, 1988; Blaney, 2011). En Nouvelle-Écosse, l'espèce est uniquement capable d'occuper une étroite zone riveraine qui est inondée de façon saisonnière et présente une faible biomasse, car elle est limitée à la fois par sa faible capacité de compétition et par son besoin d'être submergée en hiver pour éviter d'être exposée à des températures sous le point de congélation (Hazel, 2004). La présence de l'espèce en Nouvelle-Écosse est peut-être aussi limitée par le climat, étant donné que cette région constitue la limite nord de son aire de répartition; sa petite zone d'occurrence pourrait aussi s'expliquer par sa faible capacité de dispersion.

Keddy (2010) décrit la sabatie de Kennedy comme une espèce tolérante au stress (selon Grime, 2001), car elle vit dans les milieux faibles en éléments nutritifs et déploie la même stratégie de conservation des éléments nutritifs que les plantes à feuillage persistant. Toutefois, l'espèce ne dispose pas du mécanisme spécial qui permet à certaines espèces cooccurrentes (isoètes - *Isoetes* spp., lobélie de Dortmann - *Lobelia dortmanna,* ériocaulon aquatique - *Eriocaulon aquaticum*, gratiole dorée - *Gratiola aurea*, etc.; Boston *et al.*, 1987) de prélever le dioxyde de carbone dans la colonne d'eau lorsque leurs rosettes sont submergées. Ce caractère physiologique lié au carbone confère aux plantes un faible avantage compétitif dans les régions où les éléments nutritifs minéraux constituent un facteur limitatif, mais il pourrait devenir plus important avec l'eutrophisation, comme au lac Fanning, où la gratiole dorée semble livrer compétition à la sabatie de Kennedy (voir la sous-section « Entrophisation » de la section « Menaces et facteurs limitatifs »).

Dispersion

La sabatie de Kennedy se propage au moyen de graines ainsi que par voie végétative, sur de courtes distances au moyen de stolons sur lesquels se forment de nouvelles rosettes et sur de longues distances au moyen de fragments de plantes, de rosettes ou de plaques de végétation renfermant des individus de l'espèce; ces deux modes de propagation végétative ont été observés dans les lacs de Nouvelle-Écosse (Hill, obs. pers., 1988-2011). La distance de dispersion des minuscules graines est probablement plus élevée que celle des plaques de végétation. Ces éléments sont probablement dispersés par l'eau dans la plupart des cas, mais les graines pourraient aussi être dispersées par de forts vents ou par de la boue restée accrochée à des animaux ou à des véhicules tout-terrain. Les graines minuscules peuvent flotter pendant au moins une journée grâce à l'air emprisonné dans les fossettes dont elles sont parsemées. Les graines sont libérées en septembre, et de grandes populations de semis ont été observées en octobre 2001 (Hill, obs. pers., 1988-2011). Les tiges

florifères ne demeurent pas dressées tout l'hiver; la dispersion des graines sur la glace est donc probablement très limitée. La dispersion d'un lac à l'autre se fait sans doute principalement en direction de l'aval, par l'entremise du cours d'eau qui les relie, tandis qu'à l'intérieur d'un lac, le vent, les vagues et le mouvement de la glace (qui constitue la principale force déplaçant des plaques de végétation) peuvent disperser les propagules dans toutes les directions.

L'arrivée de la sabatie de Kennedy et d'autres espèces végétales de la plaine côtière atlantique dans la région aujourd'hui connue comme la Nouvelle-Écosse est survenue après le dernier retrait des glaces. Selon la théorie classique (Roland et Smith, 1969), ces plantes ont atteint la Nouvelle-Écosse après avoir colonisé les terres qui reliaient le sud de cette province et le Massachusetts durant la période glaciaire (ou après avoir survécu sur ces terres durant cette période), alors que le niveau de la mer était bas. Ainsi, on croit que l'espèce aurait lentement migré vers la Nouvelle-Écosse, en se dispersant sur de courtes distances pendant des milliers d'années. Selon une récente évaluation (Clayden *et al.*, 2009), ce scénario est peu probable dans le cas d'une espèce sensible au climat comme la sabatie de Kennedy, car on sait maintenant que les terres qui étaient alors émergées présentaient un climat haut-boréal ou arctique. En outre, par rapport à ce qu'on croyait auparavant, elles sont demeurées émergées moins longtemps, et leur superficie était plus faible. Ainsi, la propagation de la sabatie de Kennedy sur une longue distance (de l'ordre de 400 km, entre le sud de la Nouvelle-Écosse et le Massachusetts) aurait peut-être été possible à une échelle de temps géologique. À notre époque, le seul cas important connu de dispersion de la sabatie de Kennedy est son introduction anthropique soupçonnée au lac Agard dans les années 1990, avec des plaques de végétation provenant du lac Wilsons (situé à 8,5 km; voir la section « Aire de répartition canadienne »). Le taux de dispersion de l'espèce vers l'amont doit être faible, puisqu'elle est absente des milieux propices des lacs Parr et Ogden (où un barrage a été retiré en 1960), situés à seulement 4 km de cours d'eau et 2 km de distance terrestre des occurrences du lac Fanning (Hill *et al.*, 1998).

Relations interspécifiques

a) Compétition

La sabatie de Kennedy a besoin de milieux riverains où elle subit peu de concurrence venant d'autres plantes; elle est donc limitée aux rivages acides et naturellement pauvres qui sont soumis aux inondations, aux vagues et à l'érosion par la glace (voir la section « Besoins en matière d'habitat »). Gaudet et Keddy (1995) ont analysé la capacité de 44 espèces des milieux humides à supplanter la salicaire commune (*Lythrum salicaria*) lorsque cultivées dans un même pot; la sabatie de Kennedy s'est classée au 36^{e} rang. Selon Gaudet et Keddy (1988), la taille des plantes constitue un facteur déterminant de la dominance dans le cadre d'essais de comparaison par paires. La petite taille des rosettes et la faible capacité de compétition de la sabatie de Kennedy (Gaudet et Keddy, 1995; Keddy *et al.*, 1998) donnent à croire qu'elle pourrait être supplantée par la plupart des plantes plus hautes que les rosettes.

b) Autres interactions

La pollinisation croisée de la sabatie de Kennedy est assurée par les insectes pollinisateurs généralistes avec lesquels elle entretient une relation de mutualisme. À court terme, la pollinisation croisée n'est pas essentielle à l'espèce, qui est autocompatible (voir la section « Cycle vital et reproduction »). Toutefois, la pollinisation peut être importante pour éviter la dépression de consanguinité, phénomène qui a notamment été observé au lac Wilsons (Hill *et al.*, 2006). Les principaux pollinisateurs signalés en Nouvelle-Écosse sont des syrphidés, des halictidés, l'abeille domestique (*Apis mellifera*) et des bourdons (*Bombus*; Trant *et al.*, 2010; Hill *et al.*, 2006). En 2011, des observations fortuites ont été faites de différents insectes sur la sabatie de Kennedy, notamment une espèce du genre *Bombus* (*B. ternarius* ou *B. rufocinctus*), le *Meliscaeva cinctella* (syrphidé) et une petite mouche muscoïde non identifiée (Blaney *et al.*, obs. pers., 2011, identifications faites par John Klymko, CDC Atlantique). Orrell Elliston (2006) a signalé différents autres pollinisateurs potentiels au Massachusetts, notamment le *Typocerus velutinus* (espèce la plus souvent observée), des coccinelles (*Coleomegilla maculata* et autres espèces non identifiées), le *Toxomerus marginatus* (syrphidé initialement pris pour une espèce du genre *Episyrphus* mais dont l'identification a été corrigée par John Klymko, CDC Atlantique) et des scarabées (*Popillia japonica* et espèces du genre *Anomala*). On peut penser qu'une variété d'autres insectes pollinisateurs généralistes, particulièrement des abeilles et des guêpes, participent à la pollinisation de la sabatie de Kennedy; en effet, des abeilles des familles des Megachilidés, des Andrenidés et des Anthophoridés ainsi que des guêpes de la famille des Sphecidés ont été observées sur les fleurs du *Sabatia angularis*, très similaires à celles de la sabatie de Kennedy (Dudash, 1990; Dudash, 1993; Spigler *et al.*, 2009). Des araignées-crabes, y compris le *Misumena vatia* (Harriet Irving Botanical Gardens, 2011), une espèce du genre *Misumenops* (Orrell Elliston, 2006), et peut-être d'autres espèces des genres *Misumenoides* et *Mecaphasa* semblent être des prédateurs très communément rencontrés sur les fleurs de la sabatie de Kennedy (Hill *et al.*, 2006).

En 2011, on a observé un nombre limité de tiges florifères consommées par des cerfs de Virginie (*Odocoileus virginianus*; Hill, obs. pers., 2011), mais on n'a constaté aucun cas considérable de consommation des plantes par des insectes. Les larves du papillon nocturne *Agyrostrotis anilis* sont des herbivores spécialistes du *Sabatia angularis* (Hilty, 2011), mais on sait qu'elles se nourrissent aussi de plantes d'autres genres, puisque leur aire de répartition va au-delà de celle du *Sabatia angularis*, au moins jusqu'à Ottawa, en Ontario (BugGuide, 2011). L'*Agyrostrotis anilis* n'a apparemment jamais été signalé sur la sabatie de Kennedy au Canada ou aux États-Unis, bien qu'il soit présent dans la région côtière du Massachusetts (BugGuide, 2011).

On ignore l'importance des associations mycorhiziennes chez la sabatie de Kennedy, mais on sait que la plupart des genres de la famille des Gentianacées s'associent à des mycorhizes (Struwe et Albert, 2002).

TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS

Activités et méthodes d'échantillonnage

La présence de la sabatie de Kennedy au Canada, autant en ce qui a trait au nombre de lacs où l'espèce est présente qu'à la répartition de l'espèce autour de ces lacs, était déjà plutôt bien connue avant la préparation du présent rapport. Ainsi, les 12 journées-personnes consacrées en 2011 aux travaux de terrain dans le cadre du présent rapport ont été axées sur l'acquisition de connaissances sur l'effectif des populations, sur la réalisation de relevés autour des lacs non visités situés à proximité des lacs occupés par l'espèce (lac Long, lac Springhaven Duck, lac English Clearwater et lac à Pic) ainsi que sur la recherche d'une population historique (lac Canoe). La totalité du rivage des lacs Wilsons et Fanning et environ les deux tiers du rivage du lac Gillfillan ont été parcourus à pied aux fins de dénombrement. Le nombre d'individus des petites populations a été compté ou directement évalué, et celui des grandes populations (occupant généralement une portion de rivage de l'ordre de 20 m à 500 m) a été évalué en multipliant le nombre d'individus comptés sur un mètre de rivage par la longueur de rivage occupée, déterminée au moyen de données GPS. L'effectif estimatif de la population du lac Fanning est sans doute plutôt précis, vu le faible nombre d'individus qui y sont présents. L'estimation de l'effectif des autres lacs, qui hébergent chacun un grand nombre d'individus, comporte une plus grande part d'incertitude, mais cette incertitude n'a pas été quantifiée. Dans le cas des lacs où l'espèce n'avait pas été trouvée, les rivages ont été entièrement parcourus à pied (lac Canoe) ou entièrement (lac Springhaven Duck, lac Long et lac à Pic) ou en partie (milieux semblant les plus propices à l'espèce au lac English Clearwater) parcourus en canoë et à pied. Des méthodes similaires ont été employées par les représentants du CDC Atlantique et de l'Institut de recherche du Mersey Tobeatic en 2012 (Blaney et Mazerolle, obs. pers., 2012) pour faire le relevé exhaustif de 11 autres lacs.

Dans le cas des autres lacs, les effectifs ont été évalués à partir des données recueillies dans le cadre de différents relevés non liés au présent rapport.

Définition des populations

Selon les critères du COSEPAC, les groupes faisant entre eux généralement moins d'un échange génétique réussi par génération sont considérés comme des populations distinctes. Puisque le taux d'échanges génétiques et la durée d'une génération sont difficiles à quantifier dans le cas de la sabatie de Kennedy, les populations sont définies selon les critères de NatureServe (2004) dans le cadre du présent rapport; ainsi, on considère que les occurrences répondant à une des conditions suivantes forment une seule population : 1) occurrences séparées par mois de 1 km, 2) occurrences séparées par 1 à 3 km, sans discontinuité de plus de 1 km des milieux convenant a l'espèce entre ces occurrences, 3) occurrences séparées par 3 à 10 km et reliées par un écoulement linéaire, sans discontinuité de plus de 3 km des milieux propices à l'espèce. Selon ces critères, on compte au Canada cinq populations de sabatie de Kennedy (tableau 1; figure 4), dont les quatre premières sont existantes : 1) lac Agard; 2) lac Fanning; 3) lacs Wilsons et Bennetts; 4) cours intermédiaire de la Tusket, y compris les lacs Travis et Pearl, la partie du ruisseau Hemlock Run située le long de la rivière, les lacs Third, Kegeshook et Gillfillan, le lac de l'École et le lac Canoe; 5) lac Raynards, lac Vaughan, lac-réservoir Gavels et région des chutes Tusket (probablement disparue; voir la section « Structure spatiale et variabilité de la population » pour des explications sur la relation entre les occurrences de la population 5 et les populations 2 et 3 ci-dessus). Les signalements historiques de l'espèce aux lacs Kempt Back, Kempt Snare et Little Tusket correspondent en fait probablement à des occurrences énumérées ci-dessus (tableau 2).

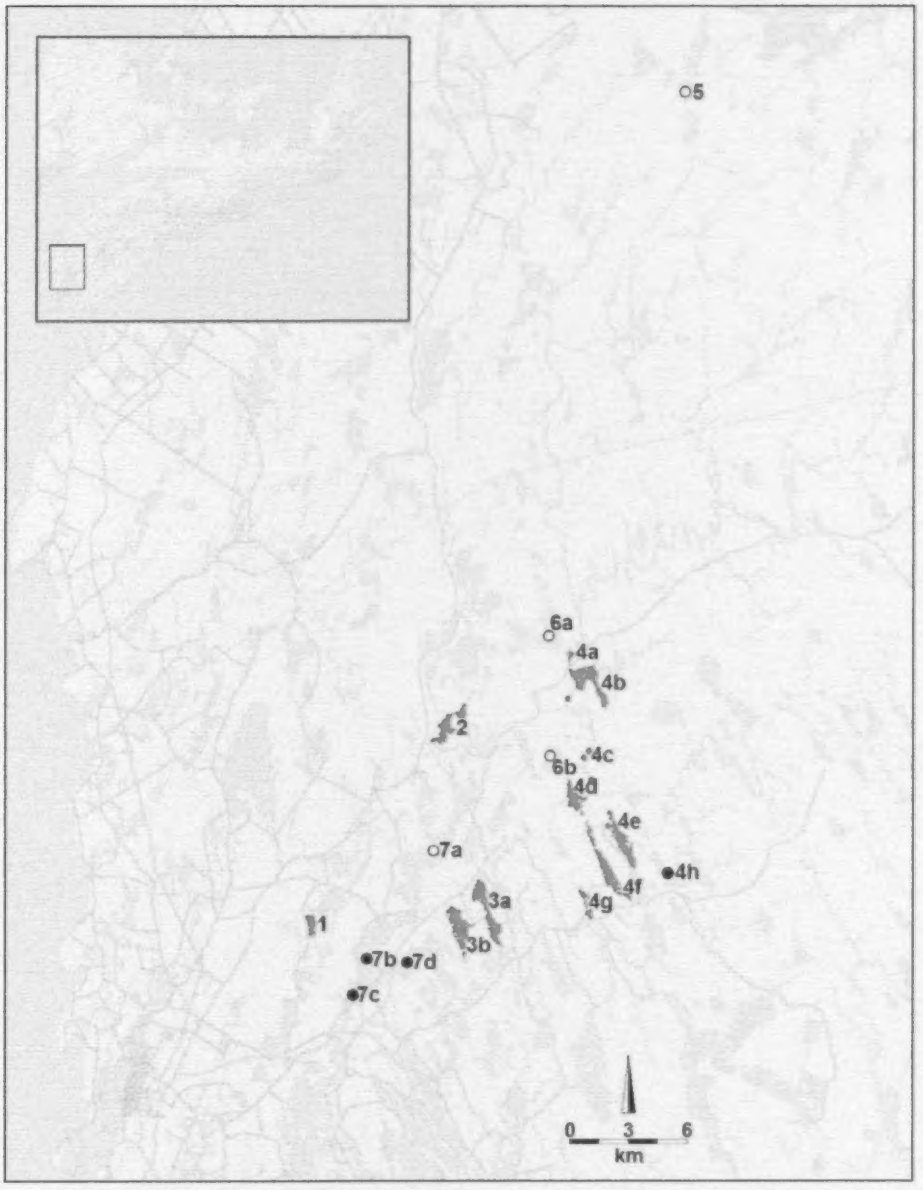


Figure 4. Répartition des populations (numéros) et sous-populations (lettres) de sabatie de Kennedy (*Sabatia kennedyana*) en Nouvelle-Écosse. Les lacs colorés en rouge hébergent des populations existantes. Les petits points rouges (par exemple 4c) marquent des occurrences isolées situées en bordure de la rivière. Les points noirs indiquent des occurrences historiques, dont l'emplacement précis est inconnu autour du lac où elles avaient été signalées. Les cercles vides (5, 6a, 6b et 7a) indiquent des occurrences historiques dont on ne connait pas avec certitude l'emplacement (voir le tableau 2). Les numéros correspondent à ceux attribués aux populations dans le tableau 1. La carte en médaillon montre l'emplacement des sites en Nouvelle-Écosse.

Abondance

Dans le cas de la sabatie de Kennedy, il est difficile de dénombrer les « individus matures » (individus capables de se reproduire par voie sexuée ou végétative; COSEPAC 2010). Le nombre de tiges florifères et le nombre de rosettes, faciles à compter, fournissent un bon indice de l'abondance, mais ni l'un ni l'autre ne correspond au nombre d'individus matures au sens du COSEPAC. En effet, le nombre d'individus matures est plus élevé que le nombre de tiges florifères (car les grandes rosettes sont capables de produire d'autres rosettes, dont les plus grandes peuvent probablement survivre de façon indépendante lorsque le lien avec la plante mère est rompu par la glace ou d'autres perturbations) mais moins élevé que le nombre total de rosettes (car les rosettes d'un an ou moins et sans doute les trop petites rosettes sont incapables de se reproduire par voie végétative ou sexuée). Selon les estimations, la population canadienne totale compte 73 400 à 90 700 individus florifères et 771 400 à 971 500 rosettes végétatives; le nombre d'individus matures se situe entre ces deux valeurs (tableau 1).

L'effectif des populations fluctue grandement en Nouvelle-Écosse (voir la section « Fluctuations et tendances »), ce qui s'ajoute au fait que la détectabilité varie considérablement en fonction du niveau d'eau. Lorsque le niveau d'eau est élevé, le taux de floraison diminue, les plantes sont moins facilement repérables de loin et, à des profondeurs supérieures à 15 cm, les rosettes sont souvent peu visibles en raison de l'eau naturellement foncée et tannique des lacs (Blaney *et al.*, obs. pers., 2011). Il s'agit de facteurs à garder à l'esprit pour toute comparaison des données du tableau 1 avec des données recueillies dans le cadre de relevés futurs. En outre, il est important de signaler que les intervalles de confiance sont élevés dans le cas des estimations des grandes populations.

Au Canada, il existe deux petites populations (lacs Agard et Fanning, comptant chacune moins de 5 000 rosettes) et deux très grandes populations, qui occupent de vastes superficies sur le bras principal de la rivière Tusket et le ruisseau Cold Stream, son affluent. Les lacs Wilsons et Bennetts, situés sur le cours inférieur de la Tusket, comptent chacun environ 155 000 à 289 000 rosettes; leur population correspond ainsi 55 % à 63 % de la population canadienne totale. La vaste population du cours supérieur de la Tusket comprend de grandes sous-populations (lacs Pearl, Third, Gillfillan et Kegeshook, comptant chacune environ 20 000 à 143 000 rosettes) et de petites sous-populations (lacs Travis, portion de la Tusket située près du ruisseau Hemlock Run, entre les lacs Pearl et Third, et lac de l'École, comptant chacune 3 600 rosettes ou moins; tableaux 1 et 4).

Fluctuations et tendances

Des fluctuations extrêmes de l'effectif ont été observées dans des populations de sabatie de Kennedy poussant sur les rivages d'étangs de kettle, au Massachusetts (Orrell Elliston, 2006). Dans 5 étangs, le nombre de rosettes végétatives et de tiges florifères a diminué de 70 % à 96 % (Orrell Elliston, 2006) de 1996 à 1999, période au

cours de laquelle le niveau de l'eau a souvent été élevé et la superficie de rivage exposée a souvent été limitée. Selon un suivi démographique réalisé dans des parcelles de 2 m × 2 m, il est possible que des occurrences denses atteignent un effectif nul pour ensuite se rétablir grâce aux semences du réservoir du sol et retrouver un effectif se rapprochant de leur effectif initial en une période de 5 ans, à petite échelle. Aucune fluctuation de cette ampleur n'a été observée en Nouvelle-Écosse, peut-être parce que les variations du niveau d'eau sont beaucoup plus régulières dans les lacs de Nouvelle-Écosse que dans les étangs de kettle du Massachusetts. Les étangs de kettle sont uniquement alimentés par les précipitations, de sorte que leur niveau d'eau peut demeurer presque stable les années humides ou tomber à zéro pendant une période de sécheresse. De 2005 à 2006, période au cours de laquelle le niveau d'eau était élevé, Sutton (2008) a observé un déclin de 87 % du nombre de tiges florifères (mais non du nombre de rosettes) dans les parcelles qu'elle a étudiées au lac Gillfillan. Selon des observations fortuites faites aux lacs Wilsons et Gillfillan (Blaney, obs. pers., 2002-2011), le niveau d'eau élevé a eu un effet similaire sur le nombre d'individus florifères (sans nécessairement toucher le nombre de rosettes), particulièrement dans la partie inférieure des rivages, où les plantes sont plus près de leur seuil maximal de tolérance à la profondeur.

On ne dispose pas de suffisamment de données de relevés pour pouvoir directement évaluer les fluctuations ou les tendances à long terme des populations canadiennes; toutefois, les populations semblent être demeurées relativement stables de 1984 à 2011. Presque toutes les occurrences existantes signalées sur une carte par Keddy et Keddy (1984) semblent toujours exister aujourd'hui. Divers botanistes ont réalisé des observations dans de vastes étendues sur plusieurs années (Nick Hill, 1988 à 2011; Sean Blaney, 2002 à 2011; Ruth Newel, 1980 à 2010; Pamela Mills, 1997 à 2008); ils n'ont toutefois fait aucun commentaire anecdotique sur des déclins ou des hausses majeurs de l'effectif, sauf dans le cas du lac Agard, où une possible hausse de l'effectif et de la superficie occupée a été signalée entre 1999 et 2010 (données recueillies par Pamela Mills, citées dans CDC Atlantique, 2011; MTRI, 2010). Cette hausse concorderait avec l'expansion de la population après l'introduction délibérée de l'espèce au lac Agard, qui aurait été réalisée en 1990 (voir la section « Structure spatiale et variabilité de la population »). Il est presque certain que la hausse importante existant entre l'effectif du présent rapport et celui du rapport de Keddy et Keddy (1984) est attribuable aux relevés exhaustifs et détaillés réalisés et au fait que les rosettes ainsi que les individus florifères ont été dénombrés.

Il est certain que l'effectif et la répartition actuels de l'espèce sont inférieurs à ce qu'ils ont déjà été dans le passé. En effet, la sabatie de Kennedy n'est plus présente autour de trois lacs où elle avait été signalée par Fernald (1921, 1922); dans le cas de deux de ces lacs (lacs Vaughan et Gavels, nommés Tusket (Vaughan) et Gavelton (Butlers) sur les étiquettes de Fernald), le niveau d'eau est régulé artificiellement par des barrages depuis environ 1929. Tenant compte que les lacs du réservoir comptent environ 63 km de rivages et que 72 km de rivages sont actuellement occupés par l'espèce au Canada, les lacs du cours inférieur de la Tusket, maintenant inondés, auraient pu héberger des centaines de milliers de rosettes, comme c'est actuellement

le cas des lacs Bennetts et Wilsons, situés à proximité. Fernald avait aussi signalé une occurrence clairsemée de sabatie de Kennedy au lac Canoe en 1921 (herbier Gray, données de l'étiquette consignées dans la base du CDC Atlantique, 2011). L'espèce est probablement disparue de ce lac, car elle n'y a pas été signalée depuis 1921, malgré les relevés exhaustifs réalisés par Paul et Cathy Keddy en 1982 (Keddy et Keddy, 1984), Dave MacKinnon en 1995 et Pamela Mills en 2003 (CDC Atlantique, 2011; Mills, comm. pers., 2011) ainsi que le relevé complet du rivage réalisé à pied par Sean Blaney, David Mazerolle et Nicholas Hill en 2011. On ignore quelle est la cause de la disparition de l'espèce au lac Canoe. La disparition de la population pourrait avoir été naturelle et due à sa petite taille ou encore avoir été causée par les perturbations associées au relativement petit nombre de chalets construits autour du lac ou aux inondations causées par un barrage temporaire aménagé pendant la période ou du flottage était effectué sur la rivière (toutefois, aucun signe d'un barrage n'était visible lors d'un relevé réalisé en 2011 près de la décharge du lac). L'occurrence signalée aux chutes Tusket en 1941, sans doute située immédiatement en aval de la portion de la rivière où un barrage a été construit, est peut-être elle aussi disparue. Aucune sabatie de Kennedy et très peu de milieux propices à l'espèce ont été observés au cours de relevés partiels réalisés dans cette région (Blaney, obs. pers., 2002-2011; Blaney *et al.*, obs. pers., 2011).

Le rapport individus florifères/rosettes élevé et les compétiteurs inhabituellement robustes (voir la section « Menaces et facteurs limitatifs ») observés au lac Fanning laissent croire que la petite population de sabatie de Kennedy qui s'y trouve pourrait souffrir d'une concurrence accrue causée par l'eutrophisation. Toutefois, on ne dispose pas de suffisamment de données pour démontrer que la population subit un déclin. Les cas d'eutrophisation signalés dans les lacs de la Tusket (MTRI, 2011), qui hébergent 98 % de la population canadienne totale, pourraient être avant-coureurs d'une tendance négative importante en matière d'habitat et de population. En outre, la construction de chalets, les effets qui y sont associés et la circulation de véhicules tout-terrain occasionnent actuellement des pertes locales à petite échelle (voir la section « Menaces et facteurs limitatifs »).

Selon les données disponibles, la tendance observée en matière d'effectif au cours des 15 dernières années (3 générations) pour la population canadienne totale correspond à un déclin mineur probable de moins de 2 %. L'ampleur de ce déclin présumé ne peut pas être prévue, mais elle dépendra probablement en grande partie de la mesure dans laquelle l'eutrophisation continuera d'avoir un impact sur la sabatie de Kennedy.

Effet d'une immigration de source externe

L'océan Atlantique sépare par plus de 400 km les occurrences canadiennes de la population des États-Unis la plus proche, située au Massachusetts; la possibilité d'une immigration de source externe en provenance des États-Unis est donc négligeable.

MENACES ET FACTEURS LIMITATIFS

Eutrophisation

Depuis le dernier rapport de situation (Newell, 1999), l'eutrophisation, qui n'était alors qu'une menace théorique pour la sabatie de Kennedy (Moore *et al.*, 1989; Eaton et Boates, 2003; Environnement Canada et Agence Parcs Canada, 2010; Brylinsky, 2011a), est devenue la principale menace pour cette plante. L'eutrophisation d'origine résidentielle ou agricole peut avoir des effets néfastes sur les espèces riveraines de la plaine côtière de l'Atlantique, principalement en causant une concurrence accrue de la part d'espèces plus communes et plus robustes (Ehrenfeld, 1983; Zaremba et Lamont, 1993). L'eutrophisation est récemment devenue une menace considérable et la menace la plus immédiate pesant sur l'espèce au lac Fanning, en raison de l'expansion de grandes visonnières dans la partie supérieure du bassin de la rivière Carleton. En outre, l'eutrophisation constitue maintenant la menace la plus immédiate pesant sur toutes les sous-populations existantes, sauf celle du lac Kegeshook et peut-être celle du lac Agard (où aucun test de qualité de l'eau n'a été effectué). Depuis 2002, de très importantes hausses (608 % à 819 %) des concentrations de phosphore total ont été enregistrées aux lacs Wilsons, Bennetts et Pearl, situés sur le bras principal de la Tusket (MTRI, 2011); le lac Third et le lac de l'École, situés entre ces trois lacs, et le lac Travis (situé immédiatement en amont du lac Pearl; figure 3) sont probablement touchés par un degré similaire d'eutrophisation. On trouve une visonnière immédiatement en amont du lac Pearl, mais on ignore s'il est à l'origine de l'eutrophisation observée dans le bassin de la Tusket. Le lac Kegeshook, qui est relié au ruisseau Cold Stream, bras de la Tusket, est le seul autre lac hébergeant la sabatie de Kennedy pour lequel on dispose de données sur les concentrations d'éléments nutritifs. Ces concentrations n'ont pas subi de changements considérables depuis 2002; il faudra réaliser d'autres tests pour déterminer si les résultats de 2011 constituent une anomalie. Ensemble, les lacs qui subissent ou qui subissent probablement une eutrophisation hébergent 89 % de l'habitat de la sabatie de Kennedy au Canada (en termes de longueur de rivage).

Au lac Fanning, où d'importantes proliférations de cyanobactéries ont été causées par la hausse de 1 000 % de la concentration de phosphore total observée depuis 2002 (MTRI, 2011), les effets de l'eutrophisation sont devenus manifestes depuis au moins 2007 (Taylor, 2010; Brylinsky, 2011a; Brylinsky, 2011 b; Brylinsky, 2012; tableau 3).L'élévation des concentrations d'azote et de phosphore dans un bassin hydrographique cause des proliférations de cyanobactéries. La décomposition de ces cyanobactéries entraîne une diminution de la concentration en oxygène, ce qui tue les poissons et les organismes benthiques et crée ainsi des « zones mortes » dans les cours d'eau (Carpenter, 2008). Dans le cas des autres lacs du bras principal de la Tusket, il faudra réaliser d'autres travaux pour déterminer la source des éléments nutritifs et confirmer que les concentrations de phosphore accrues observées en 2011 ne sont pas des anomalies, mais les résultats préliminaires semblent fiables. Les concentrations d'éléments nutritifs ont été obtenues en faisant la moyenne des mesures répétées prises à la même profondeur pendant tout l'été. La variation des

concentrations d'éléments nutritifs allait dans le même sens et était d'un ordre de grandeur similaire pour l'ensemble des lacs du bras principal de la Tusket, tandis que les concentrations sont demeurées stables dans le cas du lac Kegeshook, situé sur un autre bras de la rivière, ce qui semble fortement indiquer que les résultats obtenus étaient corrects. Bien qu'on n'ait encore signalé aucun impact de l'eutrophisation sur la sabatie de Kennedy ou les communautés riveraines dans le bras principal de la Tusket, il est justifié de se préoccuper de cette menace pour les raisons énumérées ci-dessous.

1) La sabatie de Kennedy a une faible capacité de compétition et est adaptée aux rivages pauvres en éléments nutritifs; ainsi, elle risque probablement de moins bien se débrouiller si elle subit une concurrence accrue.
2) À l'état naturel, tous les lacs hébergeant la sabatie de Kennedy étaient probablement oligotrophes (pauvres en éléments nutritifs; Eaton et Boates, 2003).
3) En comparant les concentrations d'éléments nutritifs mesurées en 2002 (Eaton et Boates, 2003) et en 2011 (MTRI, 2011), on constate que le lac Wilsons est passé d'oligotrophe à eutrophe, le lac Bennetts est passé d'oligotrophe à mésotrophe et le lac Pearl est passé de mésotrophe à eutrophe (état trophique d'après Carlson, 1977).
4) Il est peu probable que des changements de l'ordre de ceux observés de 2002 à 2011 soient d'origine naturelle (Brylinsky, comm. pers., 2011).
5) Il est probable que les occurrences de la sabatie de Kennedy situées entre les lacs Pearl et Wilsons dans le bassin de la Tusket (rivière Tusket – ruisseau Hemlock Run, lac Third, lac Gillfillan et lac de l'École) subissent une hausse similaire des concentrations d'éléments nutritifs.
6) Au lac Fanning, où la concentration de phosphore est similaire à celle mesurée au lac Pearl en 2011, on observe des changements écologiques qui sont vraisemblablement causés par l'eutrophisation et ont des effets sur la sabatie de Kennedy. On peut s'attendre à ce que l'ensemble du bras principal de la Tusket subisse des changements comparables si la concentration d'éléments nutritifs demeure élevée. Ensemble, les lacs du bras principal de la Tusket qui sont touchés par l'eutrophisation hébergent 98 % de la population canadienne totale.

Tableau 3. Données sur la qualité de l'eau des lacs hébergeant la sabatie de Kennedy, en 2002 (Eaton et Boates, 2003) et en 2011 (MTRI, 2011). L'indice TSI (*trophic state index*) de Carlson (Carlson, 1977) pour le phosphore total (PT) = 14,42 (ln(PT) + 4,15)).

Paramètre	Lac				
	Bennetts	Fanning	Kegeshook	Pearl	Wilsons
Phosphore total en 2002 ($\mu g\ L^{-1}$)	9,67	10,33	5,67	11,67	8,33
Phosphore total en 2011 ($\mu g\ L^{-1}$)	77,00	103,33	1,00	95,50	50,67
Proportion de l'augmentation du phosphore total entre 2002 et 2011 (%)	796,55	1 000,00	17,65	818,57	608,00
Indice TSI de Carlson pour le phosphore total en 2002	36,86	37,83	29,16	39,58	34,72
Indice TSI de Carlson pour le phosphore total en 2011	66,79	71,03	4,15	69,89	60,75
ÉTAT TROPHIQUE (Carlson, 1977) en 2002	Oligotrophe	Mésotrophe	Oligotrophe	Mésotrophe	Oligotrophe
ÉTAT TROPHIQUE (Carlson, 1977) en 2011	Eutrophe	Eutrophe	Oligotrophe	Eutrophe	Mésotrophe

L'élevage du vison a connu une croissance rapide en Nouvelle-Écosse au cours des 10 dernières années. On estime que les 152 visonnières de la province, dont environ 75 % se trouvent dans les comtés de Yarmouth et de Digby, produisent actuellement environ 1,4 million de peaux par année (Flemming, comm. pers., 2011). On a signalé des problèmes associés aux effluents des visonnières situées en amont du lac Fanning (Wendland, 2010; Shelburne County Today, 2011), et on a établi que les visonnières, présentes en densité élevée dans le cours supérieur de la rivière Carleton, étaient la cause de l'eutrophisation observée dans le réseau de cette rivière (Brylinsky, 2012). Le phosphore entrant dans les lacs d'amont est transporté vers l'aval jusqu'au lac Fanning, où la concentration de phosphore était très faible et la concentration de chlorophylle *a* correspondait à celle d'un lac ultra oligotrophe en 1986 (Brylinsky, 2011b) et à celle d'un lac oligotrophe en 2002 (Eaton et Boates, 2003). Toutefois, d'importantes proliférations de cyanobactéries y sont observées chaque été depuis au moins 2007 (Taylor, 2010), et la concentration de phosphore total y a augmenté de 1 000 % de 2002 à 2011 (tableau 3). Dans les secteurs étudiés, on retrouvait principalement du phosphore inorganique dissous, qui n'est généralement pas présent en concentrations élevées dans les écosystèmes aquatiques, car il est rapidement assimilé par les plantes. Ainsi, on peut croire que le phosphore de ces milieux provient principalement des visonnières; en effet, du superphosphate y est utilisé pour la conservation des aliments pour visons ainsi que pour la prévention des calculs rénaux chez les visons (Brylinsky, 2011a). Même si la concentration de phosphore diminue dans le réseau hydrographique, les lacs devenus eutrophes risquent de mettre beaucoup de temps à se rétablir, car le phosphore s'est accumulé dans leurs sédiments (Marsden, 1989; White *et al.*, 2002). Les grands tapis flottants formés de colonies condensées de cyanobactéries qui ont été observés en 2011 (Hill, obs. pers.) risquent de recouvrir les rosettes de sabatie de Kennedy s'ils deviennent plus vastes. En outre, dans certains secteurs du rivage du lac Fanning, la gratiole dorée forme des tapis exceptionnellement luxuriants et suffisamment denses pour nuire au dénombrement des rosettes de sabatie de Kennedy (Blaney *et al.*, obs. pers., 2011), ce qui donne à penser que la concurrence exercée par la gratiole a des effets importants

sur la sabatie. La gratiole dorée (qui est commune autour de la plupart des lacs hébergeant la sabatie de Kennedy, mais en faibles densités) réagit sans doute plus favorablement que la sabatie de Kennedy à la hausse de la concentration d'éléments nutritifs au lac Fanning. En outre, en 2011, un rapport rosettes/tiges florifères particulièrement faible a été observé pour la sabatie de Kennedy au lac Fanning, soit une moyenne de 3 rosettes végétatives pour 1 tige florifère, comparativement à 13, 9 et 7 rosettes végétatives pour 1 tige florifère, respectivement, aux lacs Gillfillan, Pearl et Wilsons (Hill, inédit, 2011); dans de nombreux cas, on trouvait un nombre nul ou très faible d'individus végétatifs à proximité des individus florifères. Sachant que les rosettes meurent après avoir fleuri, ces observations donnent à penser que la population est peu vigoureuse et en déclin, particulièrement si l'établissement à partir de graines est limité par la concurrence accrue.

Modification des rivages

La modification des rivages est considérée comme une menace considérable pesant sur les espèces riveraines de la plaine côtière de l'Atlantique (Wisheu et Keddy, 1994; Eaton et Boates, 2002; Eaton et Boates, 2003; Environnement Canada et Agence Parcs Canada, 2010). Il existe 221 petits terrains privés en bordure des rivages qui hébergent ou qu'on présume héberger la sabatie de Kennedy. On estime que 36 % de la population canadienne de sabatie de Kennedy se trouve sur les rivages associés à ces terrains (tableau 4). Selon une analyse limitée de photographies aériennes provenant de Google Earth (Blaney, inédit, 2011), on trouve des chalets sur au moins 60 % de ces terrains. De grands terrains privés bordent les rivages occupés par 31 % de la population de sabatie de Kennedy; des chalets ont déjà été construits sur certains de ces terrains, mais dans la plupart des cas, les terrains sont non aménagés et pourraient faire l'objet d'un développement dans le futur. Des travaux d'aménagement sont en cours autour de certains des lacs hébergeant la sabatie de Kennedy, et, au cours des 10 à 15 dernières années, la modification des rivages a été la plus marquée aux lacs Bennetts, Gillfillan et Third. Le lac Third a été particulièrement touché, des travaux d'aménagement ayant été réalisés sur 17 des 46 lots d'un lotissement de chalets depuis la fin des années 1990. Ce lotissement occupe 4,3 km (45 %) du rivage du lac et 2,2 km en bordure de la rivière Tusket; on trouve peut-être la sabatie de Kennedy dans une partie de cette portion de rivage bordant la Tusket, car l'espèce a déjà été signalée sur la rive opposée (cette occurrence n'est pas incluse dans la longueur de rivage qu'on présume héberger la sabatie de Kennedy; voir ci-dessus). On trouve une autre région où l'aménagement pourrait avoir un impact élevé à l'extrémité nord du lac Wilsons, où on a construit vers 2008 une nouvelle route menant à un terrain privé. Ce terrain héberge la plus dense population de sabatie de Kennedy au Canada, qui compte environ 82 000 rosettes sur une portion de rivage de 1 km.

Tableau 4. Données relatives au régime foncier des sites hébergeant les occurrences existantes de sabatie de Kennedy au Canada.

Ci-dessous, le terme « aires protégées » comprend les réserves naturelles non gouvernementales et provinciales, les terres de la Couronne provinciales et les parcs provinciaux. Dans le cas des sites où l'occurrence de sabatie de Kennedy est clairsemée ou limitée(*), la longueur de rivage indiquée comprend seulement les portions de rivage occupées par l'espèce. Dans les autres cas, la longueur totale de rivage est présentée, y compris le rivage des îles. En ce qui a trait au nombre de terrains privés des lacs Bennetts, Third et Pearl, on a présumé que tous les terrains adjacents au rivage étaient occupés. Pour les autres lacs, le nombre de terrains privés correspond au nombre de terrains réellement occupés, selon un relevé plus ou moins exhaustif. Dans le tableau ci-dessous, le nombre de rosettes correspond à la moyenne des nombres maximum et minimum de rosettes présentés dans le tableau 1. Des relevés ont seulement été réalisés sur une des rives de la rivière Tusket et du ruisseau Hemlock Run; les valeurs présentées pour cette sous-population sont donc incomplètes.

		Longueur de rivage (km) pour chacun des régimes fonciers				N[bre] de terrains privés				Proportion (%) du rivage pour chacun des régimes fonciers			
N° de la pop.	Population ou sous-population	Réserve naturelle	Terres de la Couronne (y compris les parcs provinciaux)	Petit terrain privé	Grand terrain privé	Petit	Grand	Longueur totale de rivage (km)	Longueur totale de rivage protégé (km)	Aires protégées	Petit terrain privé	Grand terrain privé	N[bre] de rosettes
1	Lac Agard*	-	0,47	0,17	-	2	-	0,64	0,47	73 %	27 %	0 %	3 222
2	Lac Fanning*	-	-	0,92	0,19	11	2	1,11	-	0 %	83 %	17 %	4 460
3a	Lac Bennetts	4,02	0,30	6,01	2,63	52	2	12,96	4,32	33 %	46 %	20 %	231 900
3b	Lac Wilsons	2,04	-	3,89	5,16	42	5	11,09	2,04	18 %	35 %	47 %	282 500
4a	Lac de l'École*	0,16	-	0,26	0,25	3	2	0,67	0,16	24 %	39 %	37 %	750
4b	Lac Gillfillan	1,22	5,77	6,03	5,18	57	12	18,2	6,99	38 %	33 %	28 %	136 000
4c	Lac Third	2,35	2,60	3,25	1,35	28	3	9,55	4,95	52 %	34 %	14 %	101 000
4d	Rivière Tusket – Ruisseau Hemlock Run*	-	0,22	?	?	?	?	[0,22]	[0,22]	[100 %]	[0 %]	[0 %]	2 100
4e	Lac Pearl	2,06	0,80	2,24	4,48	20	6	9,58	2,86	30 %	23 %	47 %	71 200
4f	Lac Travis *	-	-	0,3	0,1	3	1	0,4	-	0%	75 %	25 %	2 400
4g	Lac Kegeshook *	2,28	3,40	0,48	1,36	3	1	7,54	5,70	76 %	6 %	18 %	36 100
	TOTAL	14,13	13,56	23,55	20,7	221	34	71,96	27,71	39 %	33 %	29 %	871 432
	Proportion de la population (effectif du lac × proportion de rivages occupée par chacun des régimes fonciers)									32 %	41 %	27 %	

Autour des lacs hébergeant la sabatie de Kennedy, la grande majorité des modifications des rivages ont été réalisées avant 2000. Selon Eaton et Boates (2002), de 1945 à 2000, la construction de chalet et d'habitations a entraîné la disparition de 2,7 % de la végétation naturelle de la zone tampon de 100 m qui entoure les 8 lacs hébergeant la sabatie de Kennedy. Puisque la majeure partie des modifications ont été réalisées il y a plus de 15 ans, bien moins de 2,7 % de l'habitat de la sabatie de Kennedy auraient été détruits au cours de cette période. Le pourcentage de perte de zone tampon riveraine constitue un indice utile pour évaluer la perte d'effectif, mais il est probablement supérieur à la perte réelle. En effet, les plantes survivent généralement si elles ne subissent pas les effets directs des modifications (Blaney, obs. pers., 2002-2011), et les propriétaires de chalets modifient généralement moins les milieux hébergeant la sabatie de Kennedy que les milieux situés dans la zone tampon de 100 m. Selon des observations faites en 2002 et 2011 dans certaines portions de rivages des lacs Wilsons et Gillfillan associées à des chalets, la population n'a pas subi de changements appréciables (Blaney, inédit, 2011).

Deux récents mémoires (Trant, 2004; Sutton, 2008) ont porté sur les effets des perturbations des rivages associées aux chalets sur la sabatie de Kennedy. Selon Trant *et al.* (2010), les perturbations n'ont pas eu d'effet sur la diversité des pollinisateurs, mais elles ont entraîné une diminution considérable du taux de visite par les pollinisateurs et du temps consacré à la visite de chacune des fleurs. Toutefois, dans le cas de deux des trois lacs étudiés, le taux de graines viables produites était significativement plus élevé dans les sites perturbés que dans les sites non perturbés, peut-être parce que les perturbations réduisent les effets de la dépression de consanguinité à l'échelle locale en entraînant une hausse du rapport reproduction sexuelle/reproduction végétative; Sutton (2008) a signalé que le degré de parenté entre les individus adjacents était inférieur dans les sites perturbés, ce qui concorde avec cette hypothèse.

Régulation artificielle du niveau d'eau

La régulation artificielle du niveau d'eau associée à la construction de barrages peut entraîner l'inondation des rives, ce qui a pour effet l'élimination directe des espèces qui y vivent. Elle élimine aussi les fluctuations naturelles du niveau d'eau, ce qui cause une modification de la composition des communautés riveraines, en permettant aux arbustes et autres espèces compétitives à biomasse élevée de supplanter les espèces moins compétitives comme la sabatie de Kennedy (P.A. Keddy, 1989; Wisheu et Keddy, 1994; Nilsson et Jansson, 1995; Hill *et al.*, 1998; Merritt et Cooper, 2000). Le fait que le niveau d'eau demeure bas dans les réservoirs en hiver a vraisemblablement une incidence importante sur la sabatie de Kennedy, car les rosettes de l'espèce semblent avoir besoin d'être submergées pendant cette période pour être protégées du gel (voir la section « Besoins en matière d'habitat »).

La construction d'un barrage sur le cours inférieur de la Tusket en 1929 a entraîné la disparition de la sabatie de Kennedy autour de deux lacs (Vaughan et Gavels). En outre, l'espèce était probablement présente autour des lacs Raynards et Kings avant que leur niveau ne soit régulé artificiellement. Les barrages ont perturbé une population qui était auparavant plus ou moins continue en bordure des rivières Carleton et Tusket, isolant ainsi la population du lac Fanning. Il est aujourd'hui peu probable que la construction de nouveaux barrages ayant une incidence sur la sabatie de Kennedy soit approuvée au terme d'une évaluation environnementale fédérale ou provinciale; la construction de barrages ne constitue donc plus une grave menace, mais la régulation du niveau d'eau des 4 lacs de la Tusket énumérés ci-dessus par la Nova Scotia Power constitue probablement encore un facteur limitatif. Il est probable que beaucoup de graines provenant de la grande population de sabatie de Kennedy du lac Bennetts flottent jusqu'au lac Kings, situé à 700 m en aval. L'abaissement du niveau d'eau trop élevé en hiver, qui cause la mort des rosettes par le gel, et insuffisant en été empêche probablement la sabatie de Kennedy de recoloniser naturellement ces lacs. La Nova Scotia Power a été contactée au sujet d'une possible amélioration du régime de régulation du niveau d'eau qui favoriserait les espèces de la plaine côtière de l'Atlantique, mais on n'a jusqu'à maintenant constaté aucune modification appréciable de ses activités.

Circulation de véhicules tout-terrain

En Nouvelle-Écosse, la circulation de véhicules tout-terrain est considérée comme une menace pour plusieurs espèces végétales de la plaine côtière (Wisheu et Keddy, 1991; Environnement Canada et Agence Parcs Canada, 2010). La croissance de ces espèces est généralement lente, ce qui accroît leur vulnérabilité aux perturbations (Sharp et Keddy, 1985; Keddy et Wisheu, 1989). Ainsi, même le passage peu fréquent de véhicules peut permettre à des espèces plus communes (particulièrement des joncs, *Juncus* spp.), souvent abondantes dans le réservoir de semences du sol, de coloniser les milieux auparavant occupés par des espèces rares (Keddy et Wisheu, 1989).

Wisheu et Keddy (1991) ont enregistré des diminutions locales de l'effectif de la population de sabatie de Kennedy du lac Gillfillan de l'ordre de 90 % dues à l'utilisation de véhicules tout-terrain. En outre, Sutton (2008) a signalé d'importantes perturbations locales causées par les véhicules tout-terrain au lac Gillfillan. Toutefois, dans la portion de rivage de 12,1 km (rivage total de 18,6 km) ayant fait l'objet de relevés en 2011, seulement environ 100 m de sentiers de véhicules tout-terrain ont été observés, et ceux-ci avaient un impact minime sur la sabatie de Kennedy. Les populations de sabatie de Kennedy des lacs Wilsons et Pearl sont les principales populations à subir l'impact de l'utilisation de véhicules tout-terrain. Sur le rivage nord-est du lac Wilsons, un sentier de véhicules tout-terrain fortement utilisé de 1 à 2 km de longueur traverse une dense population de sabatie de Kennedy. Un nombre considérable de sabaties de Kennedy sont disparues dans la portion où se trouvent maintenant les ornières (figure 5), mais probablement moins de 5 % de la population du lac Wilsons ont été touchés (voir la section « Tendances en matière d'habitat »). La circulation de véhicules tout-terrain constitue aussi une menace considérable au lac Pearl, particulièrement à l'extrémité nord-est du lac, située à proximité de l'établissement permanent de Kemptville. La proportion de la population touchée par cette menace au lac Pearl n'a pas été quantifiée, mais elle ne dépasse probablement pas celle estimée pour le lac Wilson, qui est d'au plus 5 % (Hill obs. pers., 2011). Les autres lacs sont certainement touchés par la circulation de véhicules tout-terrain de façon occasionnelle ou régulière, mais dans une mesure limitée; toutefois, on n'y a observé aucune répercussion considérable de cette activité jusqu'à maintenant. Il est possible que les répercussions associées à cette menace aient diminué au cours des dernières années grâce aux activités visant à sensibiliser le public aux enjeux relatifs aux rivages ainsi qu'aux mesures visant à limiter l'accès aux lacs Wilsons et Gillfillan à partir des chemins publics.

Figure 5. Habitat de la sabatie de Kennedy (rivage en pente faible, soumis à des inondations saisonnières et dominé par des plantes graminoïdes) au lac Wilsons, où on peut clairement observer les dommages causés par la circulation de véhicules tout-terrain. En 2011, un sentier de véhicules tout-terrain fortement utilisé occupait environ 25 % de l'habitat de la sabatie de Kennedy sur une distance de 1 à 2 km du côté est du lac, entraînant ainsi une diminution visible de l'abondance de l'espèce. Photographie de Sean Blaney, CDC Atlantique.

Espèces envahissantes

En Nouvelle-Écosse, les milieux lacustres de la plaine côtière sont généralement inhospitaliers pour les plantes exotiques (Hill et Blaney, 2010). Eaton et Boates (2003) n'ont signalé aucune présence considérable d'espèces exotiques envahissantes aux lacs Bennetts, Wilsons, Gillfillan, Third et Pearl ainsi qu'au lac de l'École. L'alpiste roseau, seule espèce envahissante qui côtoie la sabatie de Kennedy et risque de devenir une menace, a été trouvé au lac Fanning (Blaney *et al.*, 2011). Il forme des colonies éparpillées à plusieurs endroits autour du lac, notamment à moins de 1 m de la sabatie de Kennedy à un endroit, et des nœuds produisant des racines dans l'eau ont été observés dans certains cas. L'alpiste roseau, qui envahit souvent les communautés riveraines (Lavergne et Molovsky, 2004; IPANE, 2011), n'avait pas été signalée lors d'un relevé réalisé au lac Fanning en 1988 par Hill et Keddy ni lors de relevés réalisés 2010 et 2011 aux autres lacs hébergeant la sabatie de Kennedy en (CDC Atlantique, 2011). Parmi les lacs où la sabatie de Kennedy est présente, le lac Fanning est celui où l'eutrophisation d'origine humaine (causée par l'élevage du vison, voir la section « Eutrophisation » ci-dessus) est la plus manifeste, et le niveau d'eau y a été régulé par un barrage de 1910 à 1965 (Hill *et al.*, 1998). Ces deux facteurs

accentuent le risque que les rivages du lac Fanning soient envahis par des espèces exotiques (Wisheu et Keddy, 1994; Hill *et al.*, 1998; Environnement Canada et Agence Parcs Canada, 2010). Comme il a été mentionné précédemment, l'eutrophisation semble être une nouvelle menace grave qui pèse sur la sabatie de Kennedy dans tous les lacs du bras principal de la Tusket. En outre, l'alpiste roseau et les autres espèces envahissantes, qui constituent actuellement une menace limitée pour la sabatie de Kennedy, pourraient être favorisées par l'eutrophisation, et de nouvelles espèces exotiques pourraient être introduites par le développement.

Nombre de localités

Au Canada, la sabatie de Kennedy compte sept localités, définies par la portée géographique de la menace la plus immédiate qui pèse sur l'espèce (COSEPAC, 2010). L'eutrophisation, qui peut faire en sorte que les espèces indigènes communes et les espèces exotiques supplantent les espèces de la plaine côtière, est manifestement la plus grave menace pesant sur les sous-populations existantes de sabatie de Kennedy. Deux sources et degrés d'eutrophisation permettent de distinguer les localités suivantes : 1) le lac Fanning, sur la rivière Carleton, où l'élevage du vison a clairement causé une importante eutrophisation au cours des dix dernières années; 2) le bras principal de la rivière Tusket, depuis les lacs Travis et Pearl jusqu'au lac Bennetts, en aval (population 3 et toutes les sous-populations de la population 4, sauf celle du lac Kegeshook; tableau 1), où l'élevage du vison est limité et a causé une récente eutrophisation des lacs situés aux extrémités supérieure et inférieure de cette région, mais où aucun impact considérable n'a encore été observé. Les effets de l'eutrophisation sont relativement uniformes à l'intérieur de chacune de ces deux régions; elles sont donc considérées comme des localités distinctes.

L'élevage du vison continue de prendre de l'ampleur dans la région hébergeant les occurrences de sabatie de Kennedy; ainsi, l'accroissement potentiel futur de l'eutrophisation causée par l'élevage du vison est considéré comme une menace plus grave que la construction de chalets aux lacs Agard et Kegeshook. Actuellement, l'eutrophisation ne constitue pas une menace aux lacs Agard (population 1; tableau 1) et Kegeshook (sous-population 4a; tableau 1), qui constituent ainsi deux localités, pour un total de quatre localités au Canada.

PROTECTION, STATUTS ET CLASSEMENTS

Statuts et protection juridiques

Au Canada, la sabatie de Kennedy a été désignée « espèce en voie de disparition » par le COSEPAC en 2012; elle avait été désignée « espèce menacée » en 2000 et figure à ce titre à l'annexe 1 de la *Loi sur les espèces en péril* (Gouvernement du Canada, 2011). En outre, elle est visée par l'*Endangered Species Act* de la Nouvelle-Écosse, à titre d'espèce menacée. Elle avait été désignée « espèce menacée » en avril 1984. Ce statut a été réexaminé et confirmé en avril 1999 et en mai 2000. Elle est aussi visée par l'*Endangered Species Act* de la Nouvelle-Écosse, à titre d'espèce menacée (Nova Scotia DNR, 2011). Aux États-Unis, l'espèce jouit d'une protection juridique dans trois des quatre États où elle est indigène; elle est classée espèce en voie de disparition (*State Endangered*) aux termes de l'*Endangered Species Act* du Rhode Island (Enser, 2007), espèce préoccupante (*Special Concern*) aux termes de la *Massachusetts Endangered Species Act* (Massachusetts NHESP, 2011) et espèce préoccupante (*Special Concern*) aux termes de la *North Carolina Plant Protection and Conservation Act* (Buchanan et Finnegan, 2010). Elle ne jouit d'aucune protection juridique en Caroline du Sud, où il n'existe aucune loi sur les espèces végétales rares (South Carolina DNR, 2011).

Autres classements

La sabatie de Kennedy est rare dans l'ensemble de son aire de répartition. Elle est considérée comme vulnérable (G3) à l'échelle mondiale et gravement en péril (N1) au Canada et en Nouvelle-Écosse (S1; NatureServe, 2011). L'espèce est classée « en péril » en Nouvelle-Écosse et au Canada (Canadian Endangered Species Conservation Council, 2011). Aux États-Unis, elle est classée vulnérable (N3) à l'échelle nationale, vulnérable (S3) au Massachusetts, en péril (S2) en Caroline du Nord et en Caroline du Sud et gravement en péril (S1) au Rhode Island (NatureServe, 2011). La sabatie de Kennedy figure sur la liste des espèces de « Division 1 » (espèce présente en Nouvelle-Angleterre et rare à l'échelle mondiale; Brumback et Mehrhoff, 1997) du *New England Plant Conservation Program*. En outre, elle est considérée comme une espèce préoccupante à l'échelle régionale par le Department of Natural Resources de la Caroline du Nord (2011).

Protection et propriété de l'habitat

Presque toutes les occurrences de sabatie de Kennedy se trouvent sur des terrains appartenant à la province, car elles se situent sous la ligne des hautes eaux de lacs ou de rivières (Blaney *et al.*, obs. pers., 2011). Cependant, il est plus pertinent de s'intéresser au régime foncier du terrain adjacent aux occurrences de sabatie de Kennedy, car les propriétaires de ces terrains utilisent les portions de rivages attenantes à leur terrain comme si elles en faisaient partie. Aux fins de l'analyse ci-dessous, on se fonde donc sur le régime foncier du terrain adjacent à la portion de rivage hébergeant l'occurrence.

Depuis la parution du dernier rapport de situation, de nouvelles réserves naturelles ont été créées par Conservation de la nature Canada (CNC) et le Nova Scotia Nature Trust (NSNT) aux lacs Bennetts, Wilsons, Gillfillan, Kegeshook, Pearl et Third ainsi qu'au lac de l'École, et une réserve naturelle provinciale a été créée au lac Gillfillan (Newell, 1999). Actuellement, environ 38 % des quelque 72 km de rivage occupés par la sabatie de Kennedy se trouve sur des terrains qui ne peuvent pas directement faire l'objet d'un développement, par rapport à seulement 19 % en 2000. Parmi les endroits où la sabatie de Kennedy jouit d'une protection, on compte de nombreux secteurs de la réserve naturelle provinciale de la rivière Tusket (Tusket River Nature Reserve; 2,1 % de la distance de rivage occupée par l'espèce), les réserves naturelles privées de CNC (14,3 %) et du NSNT (3,2 %), le parc provincial Ellenwood (0,6 %) et des terres de la Couronne (18,2 %; tableau 4). Pour ce qui est du reste de la distance de rivage occupée par l'espèce, 32,7 % sont adjacents à environ 221 terrains privés (moyenne de 107 m de rivage par terrain), et 28,8 % sont adjacents à environ 34 grands terrains privés (moyenne de 608 m de rivage par terrain).

Pour chaque lac, nous avons déterminé la proportion du rivage appartenant à chaque type de régime foncier ainsi que le nombre de rosettes, ce qui nous a permis d'estimer la proportion de la population associée à chaque type de régime foncier (tableau 4). Selon cette estimation, environ 32 % de la population se trouve dans des réserves naturelles ou sur des terres de la Couronne, 41 % se trouve sur de petits terrains privés et 27 % se trouve sur de grands terrains privés. La proportion réelle de la population qui se trouve sur des terrains ne pouvant pas faire l'objet d'un développement se rapproche probablement plutôt de 25 %, car les nouvelles réserves naturelles créées aux lacs Wilsons et Bennetts et la vaste superficie de terres de la Couronne au lac Gillfillan se situent dans les portions de ces lacs où la sabatie de Kennedy pousse en plus faible densité. Ainsi, la proportion de la population qui se trouve sur des terrains privés est probablement d'environ 75 %. Il est important de signaler que les occurrences de sabatie de Kennedy qui se situent sur des terres de la couronne ou dans des réserves naturelles ne sont pas nécessairement à l'abri de perturbations anthropiques telles que la circulation de véhicules tout-terrain et l'eutrophisation; toutefois, lors des relevés de 2010 et 2011, aucune perturbation importante de ce type n'a été observée sur les terres de la Couronne et dans les réserves naturelles (MTRI, 2010; Blaney *et al.*, 2011).

L'habitat de la sabatie de Kennedy est indirectement protégé par les lois et politiques provinciales concernant l'aménagement des rives et la protection de la qualité de l'eau, des cours d'eau, des milieux humides et des zones tampons riveraines; toutefois, elles n'offrent pas toujours une protection concrète. Parmi ces lois et politiques, on compte le *Nova Scotia Wetlands Conservation Policy*, l'*Activities Designation Regulations* et l'*Environmental Assessment Regulations*, qui découlent de l'*Environment Act*, du *Wildlife Habitat and Watercourses Protection Regulations* de la *Forest Act* ainsi que de la *Off Highway Vehicle Act*. Avant de pouvoir réaliser un projet supposant la modification de rives ou de terres humides, les propriétaires de terrains privés doivent obtenir un permis, mais ils ne sont pas tous prêts à entreprendre de telles démarches, et l'application des exigences en cette matière repose entièrement sur le dépôt de plaintes.

REMERCIEMENTS ET EXPERTS CONTACTÉS

Lelia Orrell Elliston nous a fourni sa thèse de doctorat sur la sabatie de Kennedy au Massachusetts et nous a offert des renseignements utiles sur la biologie de l'espèce. Pamela Mills du ministère de Ressources naturelles de la Nouvelle-Écosse nous a fourni les renseignements qu'elle a recueillis lors de ses travaux de terrains aux lacs Kegeshook et Canoe, et Alain Belliveau, Tom Neily et Brad Toms de l'Institut de recherche du Mersey Tobeatic (MTRI) nous ont fourni les renseignements recueillis lors de travaux de terrain réalisés à plusieurs autres lacs. Lindsay Notzl nous a communiqué les données précieuses recueillies dans le cadre du programme de surveillance de la qualité de l'eau du MTRI. Emily Wood et Michaela Schmull de l'herbier Gray, à l'Université Harvard, nous ont fourni des précisions sur les spécimens récoltés par M.L. Fernald en Nouvelle-Écosse. Marian Munro de l'herbier du Museum of Natural History de la Nouvelle-Écosse nous a fourni des précisions sur un spécimen supposé provenir du lac Little Tusket mais dont le lieu de récolte a été remis en question. Misty Buchanan du North Carolina Natural Heritage Program et Herrick Brown du South Carolina Heritage Trust Program nous ont fourni des renseignements sur l'habitat de la sabatie de Kennedy dans leur État respectif. Michael Brylinsky du Acadia Centre for Estuarine Research et l'Université Acadia nous ont fourni une très précieuse interprétation de données sur la qualité de l'eau. David MacKinnon du ministère de l'Environnement de la Nouvelle-Écosse nous a communiqué des données de système d'information géographique sur les aires protégées et des renseignements sur les occurrences de la rivière Tusket. Julia Flemming du ministère de l'Agriculture de la Nouvelle-Écosse nous a fourni des statistiques sur l'élevage du vison. Les travaux de terrains ont été en partie appuyés par le MTRI, par l'entremise de fonds provenant du Programme d'intendance de l'habitat d'Environnement Canada, du Nova Scotia Crown Share Land Legacy Trust et de Nova Scotia Power. Sherman Boates, gestionnaire à la Biodiversity Wildlife Division du ministère des Ressources naturelles de la Nouvelle-Écosse, a fourni des renseignements additionnels sur l'eutrophisation.

SOURCES D'INFORMATION

Ahles, H.E. 1964. New combinations for some vascular plants of southeastern United States, *J. Elisha Mitchell Sci. Soc.* 80 : 172-173.

Blaney, C.S. 2002. 2001 Rare plant surveys on Bowater Mersey Woodlands land, rapport présenté à Bowater Mersey, Inc, Liverpool (Nouvelle-Écosse), Centre de données sur la conservation du Canada atlantique, Sackville (Nouveau-Brunswick), 31 p.

Blaney, C.S. 2004. A vascular plant inventory and *Pseudocyphellaria* lichen survey on Bowater property at Bog Lakes, Lunenburg County, Nova Scotia, Centre de données sur la conservation du Canada atlantique, Sackville (Nouveau-Brunswick), 15 p.

Blaney, C.S. 2005a. 2004 Vascular Plant Surveys in Yarmouth and Shelburne Counties, Nova Scotia, rapport présenté au ministère des Ressources naturelles de la Nouvelle-Écosse, Centre de données sur la conservation du Canada atlantique, Sackville (Nouveau-Brunswick), 28 p.

Blaney, C.S. 2005b. 2005 Vascular Plant Surveys in Yarmouth and Shelburne Counties, Nova Scotia, rapport présenté au ministère des Ressources naturelles de la Nouvelle-Écosse, Centre de données sur la conservation du Canada atlantique, Sackville (Nouveau-Brunswick), 38 p.

Blaney, C.S. 2011. Nova Scotia Wetland Plant Indicator List, Nova Scotia Department of Environment, disponible à l'adresse : http://www.gov.ns.ca/nse/wetland/indicator.plant.list.asp [consulté le 2 décembre 2011; en anglais seulement].

Blaney, C.S., obs. pers. 2002-2011. Observations personnelles sur la sabatie de Kennedy (*Sabatia kennedyana*) faites dans le sud de la Nouvelle-Écosse. Botaniste et directeur adjoint, Centre de données sur la conservation du Canada atlantique, Sackville (Nouveau-Brunswick).

Blaney, C.S., inédit. 2011. Données inédites sur les espèces végétales associées à la sabatie de Kennedy (*Sabatia kennedyana*) dans le sud de la Nouvelle-Écosse. Botaniste et directeur adjoint, Centre de données sur la conservation du Canada atlantique, Sackville (Nouveau-Brunswick).

Blaney, C.S., N.M. Hill et D.M. Mazerolle, obs. pers. 2011. Observations personnelles sur la sabatie de Kennedy (*Sabatia kennedyana*) faites dans le sud de la Nouvelle-Écosse, dans le cadre de travaux de terrain pour le COSEPAC. Botaniste et directeur adjoint, Centre de données sur la conservation du Canada atlantique, Sackville (Nouveau-Brunswick).

Blaney, C.S., et D.M. Mazerolle. 2009. Rare Plant Inventory of Lakes in the Ponhook-Molega Lakes region, Nova Scotia, rapport présenté au Fonds de rétablissement des espèces canadiennes en péril et au Nova Scotia Species at Risk Conservation Fund, Centre de données sur la conservation du Canada atlantique, Sackville (Nouveau-Brunswick), 27 p.

Blaney, C.S., et D.M. Mazerolle. 2010. Rare Plant Inventory of Nova Scotia Lakes in the Ponhook-Molega Lakes Region and Potential Eastern Lilaeopsis sites, rapport présenté au Fonds de rétablissement des espèces canadiennes en péril et au Nova Scotia Species at Risk Conservation Fund, Centre de données sur la conservation du Canada atlantique, Sackville (Nouveau-Brunswick), 16 p.

Blaney, C.S., et D.M. Mazerolle. 2011. Rare Plant Inventory of Lakes in the Ponhook-Molega Lakes region and tidal rivers with potential for Eastern Lilaeopsis, rapport présenté au Fonds de rétablissement des espèces canadiennes en péril, Centre de données sur la conservation du Canada atlantique, Sackville (Nouveau-Brunswick).

Blaney, C.S., et D.M. Mazerolle, obs. pers. 2011. Observations personnelles sur des lacs susceptibles d'héberger la sabatie de Kennedy (*Sabatia kennedyana*) dans le comté de Yarmouth, en Nouvelle-Écosse. Botaniste et directeur adjoint, Centre de données sur la conservation du Canada atlantique, Sackville (Nouveau-Brunswick).

Blaney, C.S., D.M. Mazerolle et N.M. Hill. 2011. Preliminary Report on 2011 Plymouth Gentian (*Sabatia kennedyana*) and Pink Coreopsis (*Coreopsis rosea*) Fieldwork for COSEWIC, Centre de données sur la conservation du Canada atlantique, Sackville (Nouveau-Brunswick), 11 p.

Boston, H.L., M.S. Adams et T.P. Pienkowski. 1987. Models of the use of root-zone CO_2 by selected North American isoetids, *Annals Botany* 60 : 495-503.

Brown, H., comm. pers. 2012. Correspondance par courriel adressée à Sean Blaney sur l'habitat de la sabatie de Kennedy en Caroline du Sud, 4 janvier 2012. Assistant Botanist, South Carolina Department of Natural Resources, Heritage Trust Program, Columbia (Caroline du Sud).

Brumback, W.E. 1983. Propagating endangered plants, theory and practice. *Wild Flower Notes and News,* New England Wild Flower Society 1 : 4-5.

Brumback, W.E., et L.J. Mehrhoff. 1997. Flora Conservanda : New England, The New England Plant Conservation Program List of Plants in Need of Conservation, *Rhodora* 98 : 233-361, disponible à l'adresse : http://www.newfs.org/docs/docs/fcne97.pdf [consulté le 29 novembre 2011; en anglais seulement].

Brylinsky, M. 2011a. An assessment of the sources and magnitudes of nutrient inputs responsible for degradation of water quality in seven lakes located within the Carleton River watershed area of Digby and Yarmouth counties, Nova Scotia, rapport préparé pour le ministère de l'Environnement de la Nouvelle-Écosse, 25 p.

Brylinsky, M. 2011b. Water Quality Survey of Ten Lakes Located in the Carleton River Watershed Area of Digby and Yarmouth Counties, Nova Scotia, préparé pour le ministère de l'Environnement de la Nouvelle-Écosse, Acadia Center for Estuarine Research, Acadia University, Wolfville (Nouvelle-Écosse), 78 p.

Brylinsky, M., comm. pers. 2011. Conversation téléphonique avec Nicholas Hill au sujet de l'eutrophisation, novembre 2011. Research Associate, Acadia Center for Estuarine Research, Acadia University, Wolfville (Nouvelle-Écosse).

Brylinsky, M. 2012. Results of the 2011 Water Quality Survey of Ten Lakes Located in the Carleton River Watershed Area of Digby and Yarmouth Counties, Nova Scotia, préparé pour le ministère de l'Environnement de la Nouvelle-Écosse, Acadia Center for Estuarine Research, Acadia University, Wolfville (Nouvelle-Écosse) 37 p.

Buchanan, M.F., comm. pers. 2011. Correspondance par courriel adressée à Sean Blaney sur l'habitat de la sabatie de Kennedy en Caroline du Nord, 30 décembre 2011, Natural Areas Inventory Manager, North Carolina Natural Heritage Program, Raleigh (Caroline du Nord).

Buchanan, M.F., et J.T. Finnegan (eds.). 2010. Natural Heritage Program List of Rare Plant Species of North Carolina 2010, North Carolina Natural Heritage Program, Raleigh (Caroline du Nord), disponible à l'adresse : http://www.ncnhp.org/Images/2010%20Rare%20Plant%20List.pdf [consulté le 8 décembre 2011; en anglais seulement].

BugGuide. 2011. Short-lined Chocolate (*Argyrostrotis anilis*), disponible à l'adresse : http://bugguide.net/node/view/294450 (Ottawa, Ontario) http://bugguide.net/node/view/367397 (Cape Cod National Seashore) [consulté le 2 décembre 2011; en anglais seulement].

Conseil canadien pour la conservation des espèces en péril. 2011. Espèces sauvages 2010 : la situation générale des espèces au Canada, groupe de travail national sur la situation générale, 323 p.

Carlson, R.E. 1977. A trophic state index for lakes, *Limnology and Oceanography* 22 : 361-369.

Carpenter, S.R. 2008. Phosphorus control is critical to mitigating eutrophication. PNRS. 105(32):11039-11040, disponible à l'adresse : http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2516213/ [consulté en décembre 2012].

Centre de données sur la conservation du Canada atlantique (CDC Atlantique). 2011. Base de données de localisation sur les espèces rares de Nouvelle-Écosse, Centre de données sur la conservation du Canada atlantique, Sackville (Nouveau-Brunswick).

Clayden, S.R., M.C. Munro, C.S. Blaney et S.P. Vander Kloet. 2009. Vascular flora of the Atlantic Maritime Ecozone: some new perspectives, ch. 10, p. 197-214 *in* D.F. McAlpine, et I.M. Smith (éd.), Assessment of Species Diversity in the Atlantic Maritime Ecozone, NRC Research Press, Ottawa (Ontario) 785 p.

COSEPAC. 2010. Processus et critères d'évaluation du COSEPAC, disponible à l'adresse : http://www.cosewic.gc.ca/pdf/assessment_process_f.pdf [consulté en novembre 2011].

Dudash, M.R. 1990. Relative fitness of selfed and outcrossed progeny in a self-compatible, protandrous species, *Sabatia angularis* L. (Gentianaceae) : a comparison in three environments, *Evolution* 44 : 1129–1139.

Dudash, M.R. 1993. Variation in pollen limitation among individuals of *Sabatia angularis* (Gentianaceae), *Ecology* 74 : 959-962.

Eaton, S.T., et J.S. Boates. 2003. Securing the science foundation for responsible stewardship and recovery of ACPF species at risk, NS Department of Natural Resources, Kentville (Nouvelle-Écosse).

Eckert, C.G., K .E. Samis et S.C. Lougheed. 2008. Genetic variation across species' geographical ranges: the central–marginal hypothesis and beyond, *Molecular Ecology* 17 :1170–1188.

Ehrenfeld, J.G. 1983. The effects of changes in land use on swamps of the New Jersey Pine Barrens, *Biological Conservation* 25 : 353-375.

Enser, R.W. 2007. Rare Native Plants of Rhode Island. Rhode Island Natural History Survey, Providence (Rhode Island), 17 p., disponible à l'adresse : http://www.rinhs.org/wp-content/uploads/ri_rare_plants_2007.pdf [consulté en novembre 2011; en anglais seulement].

Environnement Canada et Agence Parcs Canada. 2010. Programme de rétablissement et plan de gestion plurispécifiques pour la flore de la plaine côtière de l'Atlantique au Canada, *Loi sur les espèces en péril*, Série de Programmes de rétablissement, Environnement Canada et Agence Parcs Canada, Ottawa, 105 p. + annexes.

Fernald, M.L. 1916. The genus *Sabatia* in New England, *Rhodora* 18 : 145-152.

Fernald, M.L. 1921. The Gray Herbarium expedition to Nova Scotia 1920, *Rhodora* 23 : 89-111, 130-152, 153-171, 184-195, 233-245, 257-78, 284-300.

Fernald, M.L. 1922. Notes on the flora of western Nova Scotia, *Rhodora* 24 : 157-164, 165–181, 201-208.

Fernald, M.L. 1950. Gray's Manual of Botany, A handbook of the flowering plants of the central and northeastern United States and adjacent Canada, 8^{e} édition, American Book Company, New York, 1 632 p.

Flemming, J., comm. pers. 2011. 7 décembre 2011. Conversation téléphonique avec Sean Blaney sur l'élevage du vison en Nouvelle-Écosse. Permitting officer, Laboratory Services Section, Nova Scotia Department of Agriculture, Truro (Nouvelle-Écosse).

García-Ramos, G., et M. Kirkpatrick. 1997. Genetic models of rapid evolutionary divergence in peripheral populations, *Evolution* 51 : 21-28.

Gaudet, C.L., et P.A. Keddy. 1988. A comparative approach to predicting competitive ability from plant traits, *Nature* 334 : 242-243.

Gaudet, C.L., et P.A. Keddy. 1995. Competitive performance and species distribution in shoreline plant communities : A comparative approach, *Ecology* 76 : 280-291.

Gleason, H.A., et A. Cronquist. 1991. Manual of the Vascular Plants of Northeastern United States and Adjacent Canada, 2e édition. New York Botanical Garden, New York.

Gouvernement du Canada. 2011. Registre public des espèces en péril, disponible à l'adresse : http://www.sararegistry.gc.ca/species/speciesDetails_f.cfm?sid=219 [consulté en novembre 2011].

Grime, J.P. 2001. Plant strategies, vegetation processes, and ecosystem properties, 2e édition. John Wiley & Sons, Chichester, ANGLETERRE, 419 p.

Harriet Irving Botanical Garden. 2011. Plymouth Gentian (*Sabatia kennedyana*) [photograph with Goldenrod Crab Spider from Tusket River region], disponible à l'adresse : http://botanicalgardens.acadiau.ca/sabatia.html [consulté le 27 novembre 2011; en anglais seulement].

Hazel, S.N. 2004. Hydrological alterations and rare species of the Atlantic Coastal Plain Flora in Nova Scotia, mémoire de maîtrise, Acadia University, Wolfville (Nouvelle-Écosse).

Hill, N.M., obs. pers. 1988-2011. Observations personnelles sur la sabatie de Kennedy (*Sabatia kennedyana*) faites dans le sud de la Nouvelle-Écosse. Botaniste-conseil, Fern Hill Institute for Plant Conservation, Berwick (Nouvelle-Écosse).

Hill, N.M., obs. pers. 2011. Observations personnelles sur la sabatie de Kennedy (*Sabatia kennedyana*) faites dans le sud de la Nouvelle-Écosse dans le cadre de travaux de terrain pour le COSEPAC. Botaniste-conseil, Fern Hill Institute for Plant Conservation, Berwick (Nouvelle-Écosse).

Hill, N.M., inédit. 2011. Données inédites sur la sabatie de Kennedy (*Sabatia kennedyana*) recueillies dans le sud de la Nouvelle-Écosse, dans le cadre de travaux de suivi réalisés pour Nova Scotia Power. Botaniste-conseil, Fern Hill Institute for Plant Conservation, Berwick (Nouvelle-Écosse).

Hill, N.M. et C.S. Blaney. 2010. Invasive Vascular Plants in the Maritime Atlantic Ecozone: Plague or Symptom of Anthropogenic Habitat Disturbance?, Ch. 11 *in Assessment of Species Diversity in the Atlantic Maritime Ecozone*. D. McAlpine (éd.), NRC Press, 17 p.

Hill, N.M., et P.A. Keddy. 1992. Prediction of rarities from habitat variables : coastal plain plants on Nova Scotian lakeshores, *Ecology* 73 : 1852-1859.

Hill, N.M., P.A. Keddy et I.C. Wisheu. 1998. A hydrological model for predicting the effects of dams on the shoreline vegetation of lakes and reservoirs, *Environmental Management* 22 : 723-736.

Hill, N.M., M.T.D. Myra et M.O. Johnson. 2006. Breeding system and early stage inbreeding depression in a Nova Scotian population of the global rarity, *Sabatia kennedyana* (Gentianaceae), *Rhodora* 108 : 307–328.

Hilty, J. 2011. Illinois Wildflowers - Common Rose Pink, *Sabatia angularis*, disponible à l'adresse : www.illinoiswildflowers.info/prairie/plantx/cm_rosepink.htm

[consulté le 28 novembre 2011; en anglais seulement].

Holt, T.D., I. Blum et N.M. Hill. 1995. A watershed analysis of the lakeshore plant community, *Revue canadienne de botanique* 73 : 598–607.

Hurlburt, D., comm. pers. 2011. Courriel adressé à Sean Blaney au sujet des connaissances traditionnelles autochtones ayant trait à la sabatie de Kennedy (*Sabatia kennedyana*) et de la situation de l'espèce au lac Wilsons, 24 novembre 2011. Représentant du Comité de spécialistes des connaissances traditionnelles autochtones du COSEPAC auprès Comité de spécialistes des plantes vasculaires du COSEPAC et propriétaire de chalet au lac Wilsons, Yarmouth (Nouvelle-Écosse).

Institut de recherche du Mersey Tobeatic (MTRI). 2010. Données recueillies dans le cadre de relevés sur les espèces de la plaine côtière rares réalisés dans le sud-ouest de la Nouvelle-Écosse [données inédites consignées dans la base de données du Centre de données sur la conservation du Canada atlantique, Sackville (Nouveau-Brunswick)], Mersey Tobeatic Research Institute, Caledonia (Nouvelle-Écosse).

Institut de recherche du Mersey Tobeatic (MTRI). 2011. Données inédites sur la qaulité de l'eau dans la région de la rivière Tusket, Caledonia (Nouvelle-Écosse).

Invasive Plant Atlas of New England (IPANE). 2011. Reed Canary Grass (*Phalaris arundinacea*), disponible à l'adresse : http://nbii-nin.ciesin.columbia.edu/ipane/icat/browse.do?specieId=84 [consulté le 30 novembre 2011; en anglais seulement].

Kartesz, J.T. 1999. A synonymized checklist of the vascular flora of the U.S., Canada, and Greenland, *in* Kartesz, J.T.; Meacham, C.A. (éd.), Synthesis of the North American Flora, version 1.0, North Carolina Botanical Garden, Chapel Hill (Caroline du Nord).

Kartesz, J.T. 2011. *North American Plant Atlas*, disponible à l'adresse : http://www.bonap.org/MapSwitchboard.html [maps generated from Kartesz, J.T. 2010], Floristic Synthesis of North America, version 1.0, Biota of North America Program (BONAP), Chapel Hill (Caroline du Nord) [consulté en janvier 2011; en anglais seulement]

Keddy, P.A. 1983. Shoreline vegetation in Axe Lake, Ontario: effects of exposure on zonation patterns, *Ecology* 64 :331-344.

Keddy, P.A. 1984. Quantifying a within-lake gradient of wave energy in Gillfillan Lake Nova Scotia, *Revue canadienne de botanique* 62 : 301–309.

Keddy, P.A. 1985. Lakeshores in the Tusket River Valley, Nova Scotia: distribution and status of some rare species, including *Coreopsis rosea* Nutt. and *Sabatia kennedyana* Fern., *Rhodora* 87 : 309–319.

Keddy, P.A. 1989. Effect of competition from shrubs on herbaceous wetland plants: a 4-year field experiment, *Revue canadienne de botanique* 67 : 708–716.

Keddy, P.A. 2010. Wetland Ecology: Principles and Conservation, 2^{e} édition, Cambridge University Press, New York.

Keddy, P.A, L.H. Fraser et I.C. Wisheu. 1998. A comparative approach to examine competitive response of 48 wetland plant species, *Journal of Vegetation Science* 9 : 777-786.

Keddy, P.A., et C.J. Keddy. 1984. Status report on the Plymouth Gentian *Sabatia kennedyana* in Canada, COSEWIC, Ottawa (Ontario). 18 p.

Keddy, P.A., et I.C. Wisheu. 1989. Ecology, biogeography, and conservation of coastal plain plants: some general principles from the study of Nova Scotian wetlands, *Rhodora* 91 : 72–94.

Lavergne, S., et J. Molovsky. 2004. Reed canary grass (*Phalaris arundinacea*) as a biological model in the study of plant invasions, *Critical Reviews in Plant Sciences* 23 : 415-429.

Lesica, P., et F.W. Allendorf. 1995. When Are Peripheral Populations Valuable for Conservation?, *Conservation Biology* 9 : 753-760.

Magee, D. W., et H. E. Ahles. 1999. Flora of the Northeast: A Manual of the Vascular Flora of New England and Adjacent New York, University of Massachusetts Press, Amherst (Massachusetts), ÉTATS-UNIS.

Marsden, M.W. 1989. Lake restoration by reducing external phosphorus loading: the influence of sediment phosphorus release, *Freshwater Biology* 21(2):139-162.

Massachusetts Natural Heritage & Endangered Species Program (NHESP). 2011. Massachusetts List of Endangered, Threatened and Special Concern Species, disponible à l'adresse : http://www.mass.gov/dfwele/dfw/nhesp/species_info/mesa_list/mesa_list.htm#PLANTS [consulté le 15 novembre 2011; en anglais seulement].

MacKinnon, D., comm. pers. 2011. Conversation téléphonique avec Sean Blaney au sujet de la répartition de la sabatie de Kennedy le long de la rivière Tusket, entre les lacs Pearl et Third, 30 novembre 2011. Protected Areas Planner, Nova Scotia Department of Environment and Labour, Halifax (Nouvelle-Écosse).

Merritt, D.M., et D.J. Cooper. 2000. Riparian vegetation and channel change in response to river regulation: A comparative study of regulated and unregulated streams in the Green River Basin, USA, *Regulated Rivers: Research and Management* 16 : 543-564.

Mills, P., comm. pers. 2011. Courriel adressé à Sean Blaney au sujet de la répartition de la sabatie de Kennedy aux lacs Kegeshook et Canoe, 25 novembre 2011. Wildlife Technician, Biodiversity, Nova Scotia Department of Natural Resources, Kentville (Nouvelle-Écosse).

Moore, D.R.J., P.A. Keddy, C.L. Gaudet et I. Wisheu. 1989. Conservation of Wetlands: Do Infertile Wetlands Deserve a Higher Priority?, *Biological Conservation* 47 : 203-217.

Morris, P.A., N.M. Hill, E.G. Reekie et H.L. Hewlin. 2002. Lakeshore diversity and rarity relationships along interacting disturbance gradients: catchment area, wave action and depth, *Biological Conservation* 106 : 79-90.

NatureServe. 2004. Habitat-based Plant Element Occurrence Delimitation Guidance, disponible à l'adresse : http://www.natureserve.org/explorer/decision_tree.htm [consulté en janvier 2008; en anglais seulement].

NatureServe. 2011. NatureServe Explorer – *Sabatia kennedyana*, disponible à l'adresse : http://www.natureserve.org/explorer [consulté en novembre 2011; en anglais seulement].

Newell, R.E. 1999. Update COSEWIC status report on the Plymouth Gentian *Sabatia kennedyana* in Canada, in COSEWIC assessment and update status report on the Plymouth Gentian *Sabatia kennedyana* in Canada, Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada, Ottawa, 10 p.

Nilsson, C., et R. Jansson. 1995. Floristic differences between riparian corridors of regulated and free-flowing boreal rivers, *Regulated Rivers: Research and Management* 11 : 55-66.

Nova Scotia Department of Natural Resources. 2011. Species at Risk List Regulations made under Sections 10 and 12 of the *Endangered Species Act*, Website: http://www.gov.ns.ca/just/regulations/regs/eslist.htm [consulté en novembre 2011; en anglais seulement].

Nova Scotia Power. 2009. Bathymetry map of Raynards Lake, carte numérique inédite, Nova Scotia Power, Halifax.

Orrell Elliston, L.C. 2006. Natural history, genetics and population biology of *Sabatia kennedyana* (Plymouth gentian) : An endangered plant of Atlantic coastal plain pondshores, thèse de doctorat, University of Massachusetts Boston, 138 p.

Pronych, G., et A. Wilson. 1993. Atlas of rare vascular plants in Nova Scotia, Volume 2, Curatorial Report Number 78, Nova Scotia Museum of Natural History, Halifax (Nouvelle-Écosse), 331 p.

Reed, P.B. Jr. 1988. National List of Plant Species that Occur in Wetlands: National Summary, US Fish and Wildlife Service, National Wetlands Inventory Project, (Washington DC), *Biological Report* 88 (24), 244 p.

Roland, A.E., et E.C. Smith. 1969. The Flora of Nova Scotia. Nova Scotia Museum, Halifax, 743 p.

Sharp, M. J., et P. A. Keddy. 1985. Biomass accumulation by *Rhexia virginica* and *Triadenum fraseri* along two lakeshore gradients: a field experiment, *Revue canadienne de botanique* 63 : 1806-1810.

Shelburne County Today. 2011. Small fine in mink stink offense, disponible à l'adresse : http://shelburnecountytoday.wordpress.com/2011/09/06/small-fine-in-mink-stink-offense/ [consulté le 7 décembre 2011; en anglais seulement].

Sorrie, B. A. 1998. Distribution of *Drosera filiformis* and *D. tracyi* (Droseraceae): Phylogenetic implications, *Rhodora* 100 : 239–261.

South Carolina Department of Natural Resources (DNR). 2011. South Carolina Rare, Threatened, and Endangered Species Inventory, disponible à l'adresse : www.dnr.sc.gov/pls/heritage/county_species.list?pcounty=all [consulté le 14 novembre 2011; en anglais seulement].

Spigler, R.B., J.L. Hamrick et S.M. Chan. 2009. Increased inbreeding but not homozygosity in small populations of *Sabatia angularis* (Gentianaceae), *Plant Syst. Evol.* 284 : 131–140.

Standards and Petitions Working Group. 2006. Guidelines for using the IUCN Red List Categories and Criteria, version 6.2, document préparé par le Standards and Petitions Working Group de l'IUCN SSC Biodiversity Assessments Sub-Committee en décembre 2006.

Struwe, L., et V.A. Albert. 2002. Gentianaceae: Systematics and natural history, Cambridge University Press, Cambridge, ROYAUME UNI, 539 p.

Sutton, J. 2008. Effects of latitude and habitat disturbance on morphology, fruit and seed set, genetic variation, spatial genetic structure and gene flow in a rare Atlantic Coastal Plain flower *Sabatia kennedyana* Fern, mémoire de maîtrise, Acadia University, Wolfville (Nouvelle-Écosse), 115 p.

Sweeney, S., et R. Ogilvie. 1993. The conservation of coastal plain flora in Nova Scotia, *Maine Naturalist* 1(3) :131-144.

Taylor, D. 2010. A water quality survey of ten lakes in the Carleton River watershed area, Yarmouth and Digby Counties Nova Scotia, Water & Wastewater Branch, Nova Scotia Department of Environment, Halifax (Nouvelle-Écosse), 55 p. + annexes.

Trant, A.J. 2004. Effects of lakeshore development on pollination service, seed bank composition, and stewardship of Atlantic coastal plain flora in the Tusket River Watershed, Nova Scotia, Canada, mémoire de maîtrise, Acadia University, Wolfville (Nouvelle-Écosse).

Trant, A.J., T.B. Herman et S.V. Good-Avila. 2010. Effects of anthropogenic disturbance on the reproductive ecology and pollination service of Plymouth gentian (*Sabatia kennedyana* Fern.), a lakeshore plant species at risk, *Plant Ecology* 210 : 241–252.

Webster, C., comm. pers. 2011. Discussion en personne avec Nicholas Hill au sujet de la sabatie de Kennedy (*Sabatia kennedyana*) au lac Agard, août 2010. Propriétaire d'un chalet au lac Agard, lac Agard (Nouvelle-Écosse).

Wendland, S. 2010. Communities Rally to Defend their Water, Tension grows over mink farming in Yarmouth County, Halifax Media Co-op, Halifax (Nouvelle-Écosse), disponible à l'adresse : http://halifax.mediacoop.ca/story/3153 [consulté le 7 décembre 2011; en anglais seulement].

White, D.J., J.C. Makarewicz, et T.W. Lewis. 2002. The significance of phosphorus released from the sediment under anoxic conditions in Sodus Bay, N.Y. Environmental Sciences Program, Department of Biological Sciences, SUNY Brockport, Brockport (New York), 33 p.

Wisheu, I.C., et P.A. Keddy. 1989. Species richness-standing crop relationships along four lakeshore gradients: constraints on the general model, *Revue canadienne de botanique* 67 : 1609–1617.

Wisheu, I.C., et P.A. Keddy. 1991. Seed banks of a rare wetland plant community: distribution patterns and effects of human-induced disturbance, *Journal of Vegetation Science* 2 : 81–88.

Wisheu, I.C., et P.A. Keddy. 1994. The low competitive ability of Canada's Atlantic Coastal Plain shoreline flora: implications for conservation, *Biological Conservation* 68 : 247–252.

Wisheu, I.C., C.J. Keddy, P.A. Keddy et N.M. Hill. 1994. Disjunct Atlantic coastal plain species in Nova Scotia: distribution, habitat and conservation priorities, *Biological Conservation* 68 : 217–224.

Zaremba, R.E., et E.E. Lamont. 1993. The status of the Coastal Plain Pondshore community in New York, *Bulletin of the Torrey Botanical Club* 120 : 180-187.

SOMMAIRE BIOGRAPHIQUE DES RÉDACTEURS DU RAPPORT

Sean Blaney est biologiste et assistant-directeur au Centre de données sur la conservation du Canada atlantique (CDCCA), où il est responsable des cotes de conservation et de la base de données des occurrences de plantes rares de chacune des trois provinces Maritimes. Depuis ses débuts au Centre de données sur la conservation du Canada atlantique en 1999, il a signalé des douzaines de nouvelles occurrences provinciales de plantes vasculaires et des milliers de localités hébergeant des plantes rares au cours des travaux de terrain qu'il a réalisés sur de vastes superficies des Maritimes. Il est membre du Sous-comité de spécialistes des plantes vasculaires du COSEPAC et de l'Équipe de rétablissement de la flore de la plaine côtière de l'Atlantique, et il a rédigé ou corédigé de nombreux rapports de situation du COSEPAC et rapports de situation provinciaux. Avant de travailler au Centre de données sur la conservation du Canada atlantique, Sean a obtenu un baccalauréat en biologie (mineure en botanique) de l'Université de Guelph ainsi qu'une maîtrise en écologie végétale de l'Université de Toronto. Il a participé à un certain nombre d'inventaires biologiques en Ontario et a travaillé pendant huit étés au parc Algonquin, à titre de naturaliste, où il a corédigé la deuxième édition de la liste des plantes du parc.

Nicholas Hill est consultant privé en écologie et étudie à temps partiel aux universités Acadia, St. Francis Xavier et Dalhousie. Il mène des recherches sur la flore de la plaine côtière de l'Atlantique depuis la réalisation de son postdoctorat avec Paul Keddy en 1988. Il est professeur agrégé à l'Université Mount Saint Vincent et a publié plusieurs articles sur les espèces rares de la région des Maritimes, au Canada. En outre, il est conseiller scientifique pour l'Équipe de rétablissement de la flore de la plaine côtière de l'Atlantique. En 2011, il a joué un rôle important en créant un programme de surveillance des plantes rares visant 10 lacs de la région de la rivière pour le ministère des Ressources naturelles de la Nouvelle-Écosse. Ce travail visait plus particulièrement à obtenir de meilleurs renseignements sur la dynamique naturelle des plantes rares de la plaine côtière ainsi qu'à mettre sur pied un système qui signale aux gestionnaires de la conservation et aux gestionnaires des terres les tendances préoccupantes en matière de populations et d'habitat.

COLLECTIONS EXAMINÉES

Les spécimens de l'herbier E.C. Smith, à l'Université Acadia (ACAD), et l'herbier du Nova Scotia Museum of Natural History (NSPM) étaient déjà documentés dans la base de données du Centre de données sur la conservation du Canada Atlantique (CDC Atlantique, 2011) avant la préparation du présent rapport. Un spécimen récolté au lac Little Tusket, dont le lieu de récolte a été remis en question, a été examiné par Marian Munro (NSPM) pour les rédacteurs du rapport. Les données relatives à tous les spécimens de sabatie de Kennedy de l'herbier Gray (Université Harvard) récoltés en Nouvelle-Écosse ont été transmises aux auteurs en format numérique au cours de la préparation du rapport.